



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

## **SISAP - SISTEMA DE APOIO AO PROFESSOR**

Trabalho de Conclusão de Curso

Maryellen Maura Soares Martins



São Cristovão – Sergipe

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Maryellen Maura Soares Martins

## **SISAP - SISTEMA DE APOIO AO PROFESSOR**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Gilton José Ferreira da Silva

São Cristovão – Sergipe

2017

*Dedico meu trabalho de conclusão de curso à Deus, minha família, meu namorado, meus amigos e meus professores que deram o suporte necessário para chegar até aqui.*

# Agradecimentos

À Deus, por guiar toda a minha jornada até aqui e continuar guiando meus caminhos, pois sem Ele nada eu seria. À minha família, Claudemary Martins e Geraldo Martins, meus pais, e Franciyellen Martins, minha irmã, por me indicarem sempre o caminho de Deus e apoiarem na busca pelos meus sonhos, contribuindo para que se tornem realidade. Ao meu namorado, Ytallo Lima, que acompanhou todas as etapas deste trabalho, como também minha vida na graduação, dando apoio e suporte em todos os momentos. Aos meus amigos e colegas que juntos vencemos cada período ou incentivaram e vibraram a cada vitória. Ao meu orientador, Gilton Silva, por sua disponibilidade, suporte, apoio e conhecimentos compartilhados, para concepção deste trabalho.

*"O próprio Senhor irá à sua frente  
e estará com você; Ele nunca o deixará,  
nunca o abandonará. Não tenha medo!  
Não desanime!"(Deuteronômio 31,8)*

# Resumo

Os docentes em sala de aula precisam lidar constantemente com decisões importantes. Uma delas é o modo como passar o conteúdo para os alunos através de uma metodologia. No entanto, algumas vezes, não fica claro para o professor se a escolha de um método de avaliação, em detrimento de outro, trazem resultados positivos para os alunos em relação à aprendizagem. Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), fornecem aos seus usuários informações sobre o desempenho de determinada situação numa organização. No contexto educacional, a aplicação desses sistemas podem fornecer aos professores um *feedback*, de como os métodos estabelecidos afetam suas turmas. Foram realizadas pesquisas através de uma Revisão Sistemática, em trabalhos acadêmicos, uma pesquisa de soluções no mercado e uma pesquisa local, para auxiliar no processo de levantamento dos requisitos do Sistema de Apoio ao Professor (SISAP). Além disso, um protótipo do sistema foi desenvolvido para validação do processo de implementação do sistema em questão. Para o desenvolvimento do sistema foram seguidos os princípios de metodologias ágeis. Assim, ao final de cada tarefa, novos recursos foram entregues. Também foram realizados testes e validações, após a finalização do desenvolvimento do SISAP. A partir dos resultados das validações, concluiu-se que o sistema foi bem recebido e passaria a ser utilizado pelos docentes em sala de aula, porém, ainda ficaram melhorias e evoluções do sistema para trabalhos futuros.

**Palavras-chave:** Sistema de Apoio à Decisão, Apoio ao Professor, Auxílio em Sala de Aula.

# Abstract

The classroom teacher daily handles various decisions about methodologies and how students are impacted. It is not always clear to the teacher whether the choice of such an evaluation method over another can produce good results for students in relation to learning. Decision Support Systems (DSS), provides information about the performance of a particular situation in an organization. In the educational context, the application of these systems can provide teachers with feedback, as the established methods affect different classes. Systematic Review, market research and local research to assist in the process of surveying the requirements of the Teacher Support System (SISAP). In addition, a prototype of the system was developed for validation of the implementation process of the system in question. For the development of the system with followers of the agile methodologies, thus, at the end of each task, new resources were delivered. Tests and validations were also performed after the completion of SISAP development. From the results of the validations, it was concluded that the system was well received and would be used by teachers in the classroom, but there are improvements and evolutions of the system for future work.

**Keywords:** Decision Support System, Teacher Support, Classroom Assistance.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Fluxo do processo Scrum Solo. . . . .	18
Figura 2 – Processo de Revisão Sistemática. . . . .	23
Figura 3 – Resultados x Bases. . . . .	24
Figura 4 – Classificação na seleção dos artigos. . . . .	25
Figura 5 – Processo de Revisão Sistemática. . . . .	26
Figura 6 – Telas Caderno do Professor GRATIS. . . . .	30
Figura 7 – Telas Google Classroom. . . . .	31
Figura 8 – Telas Bloco de notas do professor. . . . .	32
Figura 9 – Conhecimento dos aplicativos. . . . .	33
Figura 10 – Tipos de Avaliação. . . . .	34
Figura 11 – Características relevantes em um SAD. . . . .	35
Figura 12 – Diagrama de Caso de Uso do SISAP. . . . .	39
Figura 13 – Processo de Negócio do SISAP. . . . .	40
Figura 14 – Hierarquia de Telas. . . . .	41
Figura 15 – Página Inicial SISAP. . . . .	42
Figura 16 – Diagrama Entidade-Relacionamento SISAP. . . . .	43
Figura 17 – Docentes. . . . .	45
Figura 18 – Grau de dificuldade. . . . .	46
Figura 19 – Uso de APIs. . . . .	46
Figura 20 – Grau de Satisfação com o protótipo. . . . .	47
Figura 21 – Fluxo de Testes. . . . .	47
Figura 22 – Perfil dos professores da validação do sistema. . . . .	48
Figura 23 – Dificuldade do cadastro dos Alunos no SISAP. . . . .	49
Figura 24 – Dificuldade do cadastro do Plano de Atividade no SISAP. . . . .	49
Figura 25 – Perfil dos professores da validação do sistema. . . . .	50
Figura 26 – Facilidade de uso do SISAP. . . . .	50
Figura 27 – Utilizaria o SISAP? . . . . .	51
Figura 28 – Plano de Testes SISAP. . . . .	60
Figura 29 – Tutorial do SISAP. . . . .	62



# Lista de Quadros

Quadro 1	Strings de busca. . . . .	24
Quadro 2	Critérios de seleção. . . . .	25
Quadro 3	Artigos aceitos na etapa de extração. . . . .	27
Quadro 4	Características dos artigos. . . . .	28
Quadro 5	Características dos aplicativos. . . . .	32
Quadro 6	Requisitos Funcionais. . . . .	37
Quadro 7	Requisitos Não Funcionais. . . . .	38
Quadro 8	Especificações da Máquina de Desenvolvimento. . . . .	42

# Lista de abreviaturas e siglas

BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
DCOMP	Departamento de Computação
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Intelectual
NTIC	Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SADG	Sistemas de Apoio à Decisão em Grupo
SI	Sistemas de Informação
SIG	Sistemas de Informação Gerenciais
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
SISAP	Sistema de Apoio ao Professor
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TI	Tecnologia da Informação
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
XP	<i>Extreme Programming</i>

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>12</b>
1.1	Objetivos	13
1.2	Metodologia	13
1.3	Estrutura do Documento	14
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	<b>15</b>
2.1	Revisão Sistemática de Literatura	15
2.2	Desenvolvimento de Software	16
2.2.1	Metodologias Tradicionais	16
2.2.2	Metodologias Ágeis	17
2.3	Sistemas de Informação	19
2.3.1	Sistemas de Apoio a Decisão	19
2.4	Processo de Ensino-Aprendizagem	20
<b>3</b>	<b>Trabalhos Relacionados</b>	<b>22</b>
3.1	Revisão Sistemática de artigos	22
3.2	Pesquisa de soluções no mercado	28
3.3	Pesquisa aplicada ( <i>survey</i> )	31
3.4	Considerações sobre os trabalhos relacionados	34
<b>4</b>	<b>Desenvolvimento do SISAP</b>	<b>36</b>
4.1	Requisitos do Sistema	36
4.1.1	Requisitos Funcionais	36
4.1.2	Requisitos Não Funcionais	37
4.2	Modelagem do SISAP	38
4.2.1	Diagrama de Caso de Uso	38
4.2.2	Modelo de Processo de Negócio	39
4.2.3	Diagrama de Entidade-Relacionamento	40
4.3	Protótipo de telas	40
4.4	Ferramentas e Especificações técnicas	42
<b>5</b>	<b>Testes e Validação</b>	<b>44</b>
5.1	Validação do Protótipo	44
5.2	Testes no SISAP	46
5.3	Validação do SISAP	48
<b>6</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>52</b>

<b>Referências</b> . . . . .	<b>54</b>
------------------------------	-----------

<b>Apêndices</b>	<b>57</b>
------------------	-----------

<b>APÊNDICE A Pesquisa para Sistema de Apoio ao Professor</b> . . . . .	<b>58</b>
---	-----------

<b>APÊNDICE B Questionário para Validação do Protótipo SISAP</b> . . . . .	<b>59</b>
--	-----------

<b>APÊNDICE C Plano de Testes do SISAP</b> . . . . .	<b>60</b>
--	-----------

<b>APÊNDICE D Questionário para Validação do Software SISAP</b> . . . . .	<b>61</b>
---	-----------

<b>APÊNDICE E Tutorial do SISAP</b> . . . . .	<b>62</b>
---	-----------

# 1

## Introdução

Segundo [Libaneo \(2001\)](#), o avanço tecnológico criou as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC), provocando mudanças nos modos convencionais de educar e ensinar. Assim, uma educação de qualidade busca desenvolver o domínio do conhecimento do aluno, além das capacidades cognitivas e afetivas necessárias ao atendimento das necessidades individuais e sociais.

Para isso, as NTICs são recursos e meios que podem tornar o processo ensino-aprendizagem mais interessante e interativo, motivando e contextualizando um tema estudado. O emprego de tecnologias não garante por si só a aprendizagem dos alunos pois, são instrumentos de ensino que podem e devem estar a serviço do processo de construção e assimilação do conhecimento dos aprendizes ([SOFFA; TORRES, 2012](#)).

Um desses instrumentos, são os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Segundo [O'Brien e Marakas \(2000\)](#), são Sistemas de Informação (SI) que melhoram o processo de tomada de decisão, de maneira interativa. Se aplicado à educação, esses podem atuar como grande aliado ao docente, pois fornece um *feedback* de como as metodologias de avaliação por ele aplicadas em sala de aula refletem no desempenho dos alunos.

Para medir o conhecimento dos alunos, o professor pode utilizar mais de um recurso de avaliação, como também, pode se preocupar como estes recursos ou metodologias afetam suas turmas. Assim, o uso da tecnologia de um SAD pode facilitar o processo de tomada de decisão, apoiando o professor com informações interativas e persistentes. O presente trabalho tenciona o desenvolvimento de uma ferramenta para auxiliar o docente na gerência de atividades aplicadas às suas turmas, através de SAD, disponível on-line e acessado em múltiplas plataformas.

## 1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho, é apoiar a tomada de decisão do professor, através de um Sistema de Apoio à Decisão, para auxiliar o docente em sala de aula, buscando facilitar o dia a dia dos professores.

Para atingir este objetivo, foram delineados alguns objetivos específicos, são eles:

- Compreender como os SAD auxiliam no processo de ensino-aprendizagem;
- Identificar as necessidades dos docentes no Departamento de Computação (DCOMP)<sup>1</sup> da Universidade Federal de Sergipe (UFS)<sup>2</sup>;
- Elaborar um SAD para professor em sala de aula;
- Realizar testes e validações no sistema.

## 1.2 Metodologia

Segundo Wazlawick (2014), o método consiste na sequência de passos necessários para demonstrar como o objetivo proposto foi atingido. Quanto a abordagem, esta pesquisa é quantitativa e qualitativa. A pesquisa quantitativa enfatiza a objetividade na coleta e análise dos dados. A qualitativa, analisa as informações narradas de uma forma organizada, porém, intuitiva (POLIT; BECK, 2004).

Quanto à natureza, ela é aplicada, pois envolve uma aplicação prática, o SISAP. Em relação aos objetivos, a pesquisa é caracterizada como exploratória, esta envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

Neste trabalho, foi utilizada a metodologia Scrum, para o gerenciamento e desenvolvimento do projeto de software. O levantamento de requisitos foi feito a partir de três processos. O primeiro, uma Revisão Sistemática, em meio acadêmico, para encontrar pesquisas no estado da arte as quais pudessem incorporar características a este trabalho. Logo após, uma pesquisa de soluções de mercado, para conhecimento de quais eram as ferramentas relevantes no mercado, em relação a esta pesquisa. Por fim, um questionário (*survey*) aplicado no Departamento de Computação da UFS, para conhecer as necessidades dos docentes em relação ao sistema proposto.

Para auxiliar no desenvolvimento do projeto, foram definidos Requisitos Funcionais e Não Funcionais, além do diagrama de caso de uso, o organograma com a hierarquia das telas, o diagrama de fluxo e o protótipo para validação do produto de software.

<sup>1</sup> Portal UFS- Departamento de Computação <<http://computacao.ufs.br/pagina/4193>>

<sup>2</sup> Portal UFS <<http://www.ufs.br>>

O sistema foi desenvolvido a partir de iterações e após a finalização do software, este foi testado e validado. O teste seguiu um plano de teste e o SISAP, foi disponibilizado para uso dos testadores, que reproduziram cada caso de uso. Já as validações foram realizadas através de questionários entregues aos docentes, que deram um parecer sobre o uso do sistema.

## **1.3 Estrutura do Documento**

Para facilitar a navegação e melhor entendimento, este documento está estruturado em cinco capítulos. No presente capítulo está a introdução, com a motivação, objetivos e metodologia deste trabalho. No Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica, com os conceitos básicos que norteiam este documento.

O Capítulo 3, apresenta os trabalhos relacionados com o tema desenvolvido, encontrados na Revisão Sistemática, pesquisa de soluções de mercado, além dos resultados de uma pesquisa aplicada aos docentes. No Capítulo 4 está a documentação do processo de desenvolvimento, que apresenta o projeto do Sistema de Apoio a Decisão ao Professor, o SISAP. O Capítulo 5, possui o resultado dos testes e validações e por fim o capítulo 6 com as considerações finais deste trabalho e trabalhos futuros para este projeto.

# 2

## Fundamentação Teórica

Neste capítulo são apresentados conceitos básicos para entendimento do presente documento. Foram abordados conceitos sobre Revisão Sistemática de Literatura, Desenvolvimento de Software e suas Metodologias, Sistemas de Informação com ênfase em Sistemas de Apoio à Decisão e por fim o Processo de Ensino-Aprendizagem.

### 2.1 Revisão Sistemática de Literatura

Uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é uma investigação que disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica e, para isso, utiliza-se de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada, caracteriza-se como uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema ([SAMPAIO; MANCINI, 2007](#)).

Já Revisões Narrativas são uma forma tradicional de revisão, são formatadas semelhantemente a capítulos de livro e geralmente abordam temas de forma ampla e sem metodologia de seleção pré-estabelecida, muitas vezes, não sendo considerados estudos originais ([BERWANGER et al., 2007](#)).

Outro tipo de Revisão de Literatura é a integrativa. Segundo [Ercole, Melo e Alcoforado \(2014, p.1\)](#) "[...] é um método que tem como finalidade sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre um tema ou questão, de maneira sistemática, ordenada e abrangente.". Ela fornece informações mais amplas sobre o assunto/problema, enquanto que a Revisão Sistemática responde a uma pergunta específica.

Segundo [Kitchenham et al. \(2007\)](#), é importante compreender a Engenharia de Software aplicada ao paradigma de evidências. Em seu documento são apresentadas diretrizes para Revisão Sistemática em Engenharia de Software, aquele, divide o processo em três fases principais,



## Planejamento, Realização e Relatórios.

Um dos objetivos da RSL é minimizar algumas barreiras para a utilização de resultados de pesquisas na prática assistencial. Devido à falta de tempo, o profissional da saúde tem dificuldades no uso de pesquisas, falhas na busca de pesquisas e deficiência de habilidades para avaliar e sintetizar as pesquisas encontradas. Assim, esta consiste em solução, pois proporciona uma síntese do conhecimento baseado em pesquisas (GALVAO; SAWADA; TREVIZAN, 2004).

Embora a ideia de Revisão Sistemática tenha sido concebida na área da saúde, não é ideal aplicá-la da mesma forma em Engenharia de Software, pois, por exemplo, não iremos utilizar ensaios clínicos randomizados, como essa sugere na área da saúde. Porém, são incorporados conceitos para diretrizes a Engenharia de Software aos alunos que queiram utilizar este método (KITCHENHAM et al., 2007).

Neste documento, seguimos como base as seguintes diretrizes para desenvolver o protocolo de Revisão Sistemática: definição da questão de pesquisa; definição dos critérios de inclusão/exclusão de pesquisas específicas; definição da estratégia de pesquisa; definir os dados a extrair de cada estudo, incluindo dados de qualidade; manutenção de listas de estudos incluídos e excluídos; usar guias de síntese de dados e uso de diretrizes de relatórios (KITCHENHAM et al., 2007).

## 2.2 Desenvolvimento de Software

A Engenharia de Software tem o objetivo de apoiar o Desenvolvimento de Software, ela foca em todos os aspectos da Produção de Software, desde os estágios iniciais da especificação do sistema até sua manutenção quando o sistema está em uso (SOMMERVILLE et al., 2011).

Segundo Pressman (2011, p.39), "A Engenharia de Software engloba um processo, métodos de gerenciamento e desenvolvimento de software, bem como ferramentas.". O processo de Engenharia de Software é a base que define a metodologia que deve ser estabelecida e os métodos fornecem informações técnicas para desenvolver software.

### 2.2.1 Metodologias Tradicionais

O gerenciamento de projetos é essencial para o processo de Desenvolvimento de Software. A definição do ciclo de vida do projeto identifica todas as ações de transição do projeto, permitindo identificar quais dessas serão incluídas, com o objetivo de ligar o projeto às operações de rotina da organização. As quatro fases do ciclo de vida do desenvolvimento de um sistema são, o planejamento, a análise, o projeto e a implementação (SILVA; SOUZA; CAMARGO, 2013).

Um Processo de Software "... é um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de software."(SOMMERVILLE et al., 2011, p.18). Metodologias

tradicionais, são categorizadas como dirigidos a planos, assim todas as suas atividades são planejadas com antecedência e o progresso é avaliado em comparação o planejamento inicial.

A intenção das metodologias tradicionais de desenvolvimento de software, é melhorar a qualidade do sistema, tornar as datas de entrega e os custos mais previsíveis e orientar as equipes de engenheiros de software. Porém, algumas vezes, tais objetivos, assim como outros não citados nesse documento, não são atingidos pois são aplicados de forma dogmática e sem adaptações, podendo aumentar a burocracia no desenvolvimento do sistema (PRESSMAN, 2011).

A organização de Processos de Software é definida por alguns modelos, dentre eles, temos o modelo em cascata, o desenvolvimento incremental e o desenvolvimento orientado a reuso. As atividades do processo englobam a especificação de software, projeto e implementação de software, validação de software e evolução do software (SOMMERVILLE et al., 2011).

### 2.2.2 Metodologias Ágeis

A Engenharia de Software Ágil combina ideias como a satisfação do cliente e a entrega incremental prévia; equipes de projeto pequenas e altamente motivadas; métodos informais; artefatos de Engenharia de Software mínimos e simplicidade no desenvolvimento, que são da filosofia, com os princípios de desenvolvimento que priorizam a entrega mais que análise e projeto; como também a comunicação ativa e contínua entre desenvolvedores (PRESSMAN, 2011).

Enquanto as Metodologias Tradicionais são orientadas a processos, possuem estilo de gerenciamento de comando e controle e a comunicação é feita de maneira formal, as metodologias ágeis são orientadas a pessoas, o estilo de gerenciamento é liderar e colaborar e a comunicação é informal, pois o ciclo do projeto passa a ser guiado por funcionalidades do produto (PRIKLADNICKI; WILLI; MILAN, 2014).

O modelo talvez mais conhecido e mais utilizado dos Métodos Ágeis é o *Extreme Programming* (XP), a abordagem foi desenvolvida para impulsionar práticas reconhecidamente boas, como o desenvolvimento iterativo a níveis ‘extremos’ (SOMMERVILLE et al., 2011).

Uma outra metodologia que podemos destacar é o Scrum, este, é um processo incremental e iterativo e não resume-se ao desenvolvimento de um produto, mas é orientado ao gerenciamento dos projetos de software. Todo o desenvolvimento é feito em iterações e ao final de cada iteração é apresentado um conjunto de funcionalidades (OLIVEIRA, 2003).

O Scrum é um *framework* estruturado, formado por times associados a papéis, eventos, artefatos e regras. Este time é formado pelo *Product Owner*, Time de Desenvolvedores e *Scrum Master*. A entrega do Produto de Software é feita de forma iterativa e incremental por todos que fazem parte do time (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

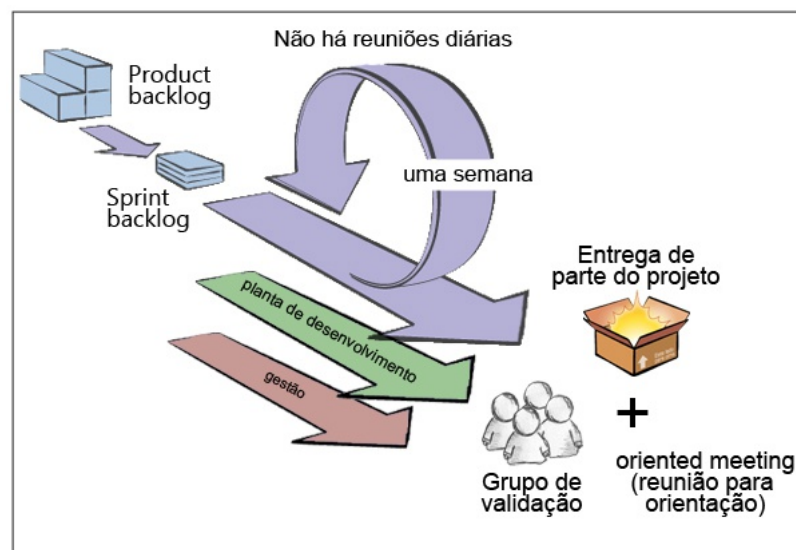
Os princípios do Scrum são usados para orientar as atividades de desenvolvimento de

software dentro de um processo, com as seguintes atividades estruturais: requisitos, análise, projeto, evolução e entrega (PRESSMAN, 2011).

Segundo Schwaber (2004), um projeto Scrum começa com uma visão do sistema que será desenvolvido. O *Product Owner* é o responsável pelo financiamento do projeto, ele formula um plano e este inclui o *Product Backlog* que é uma lista de requisitos funcionais e não funcionais. Por ser iterativo, o Scrum utiliza-se de *Sprints* e o conjunto de tarefas que a compõem é chamado *Sprint Backlog*. O responsável por ficar à frente das reuniões e liderar a equipe é o *Scrum Master*.

O Scrum Solo é uma customização do processo Scrum voltada para o desenvolvimento individual de software. O escopo do Scrum Solo engloba o Scrum e *Personal Software Process*, juntos formam a especificação do processo. Como são muito semelhantes os o Scrum e o Scrum Solo, podemos evidenciar como principais diferenças a duração das sprints para uma semana e a inexistência de reuniões diárias (PAGOTTO et al., 2016). Podemos ver essas diferenças na Figura 1.

Figura 1 – Fluxo do processo Scrum Solo.



Fonte: (PAGOTTO et al., 2016)

A especificação do Scrum Solo é formada por atividades, atores e artefatos do processo. As atividades do processo são: *Requeriment*, que define o escopo do produto, pelo *Product owner*, *Sprint*, esta acontece semelhante ao Scrum. O Desenvolvedor individual executa o processo, *Deployment* e disponibiliza o produto ao Grupo de validação *management*, planeja, monitora e controla o desenvolvimento do produto, feito pelo Orientador, um consultor do processo (PAGOTTO et al., 2016).

Por fim, os artefatos do processo formado pelo escopo, os aspectos inerentes ao mapeamento, protótipo de software, são as telas de acesso e manipulação de dados do software, além das interfaces dos relatórios e ainda o *product backlog*, o repositório do processo, a *Sprint*

*backlog*, o produto, a ata, a planta de desenvolvimento, a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), o cronograma e a planilha de custo (PAGOTTO et al., 2016).

## 2.3 Sistemas de Informação

O mundo dos negócios, com o auxílio da Tecnologia da Informação (TI), passa por constantes atualizações para manter-se relevante no mercado. Segundo Bazzotti e Garcia (2010), os processos empresariais precisam ser dotados de eficiência e eficácia, confiabilidade e versatilidade e para melhorar o desempenho das atividades das empresas e apoiar a reengenharia dos processos empresariais, utiliza-se a tecnologia da informação. Os Sistemas de Informação (SI) têm por objetivo gerar informações para a tomada de decisões.

Um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações que possuem o objetivo de apoiar a tomada de decisões, a coordenação e ao controle de uma organização, é chamado Sistema de Informação. Além desses objetivos, auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas e assuntos complexos (LAUDON; LAUDON, 2011).

Um sistema tem três funções básicas, entrada, processamento e saída. A entrada envolve a captura e a montagem dos elementos, o processamento abrange o processo de transformação da entrada em resultado e por fim o resultado (ou saída), envolve a transferência dos elementos produzidos ao seu destino final, ele cita também o *feedback*, dados sobre o desempenho do sistema, e o controle, envolve monitorização e avaliação do *feedback* (O'BRIEN; JAMES, 2004).

Os SI devem operar nos diferentes níveis da organização, entre diferentes fluxos de informações que deverão fluir entre os diversos componentes da organização nos processos de tomada de decisões, apresentando-se, frequentemente, como um fator de diferenciação estratégica nas organizações das mais variadas naturezas (QUINTELLA; JUNIOR; SAMPAIO, 2003).

Uma das principais das contribuições dos SI é a melhoria da tomada de decisão. Existem quatro tipos de sistemas que apoiam os diferentes níveis de decisão, são eles Sistemas de Informação Gerenciais (SIG), Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), Sistemas de Apoio Executivo e Sistemas de Apoio à Decisão em Grupo (SADG) (LAUDON; LAUDON, 2011). Na subseção 2.3.1, haverá detalhamento sobre SAD.

### 2.3.1 Sistemas de Apoio a Decisão

Sistemas de Apoio à Decisão são Sistemas de Informação que fornecem de maneira interativa as informações necessárias para a tomada de decisão dos gerentes e profissionais de negócio. Os SAD utilizam modelos analíticos, banco de dados especializados, opinião e percepção do responsável pela decisão e um modelo interativo de modelagem baseada no computador (O'BRIEN; MARAKAS, 2000).

Os SAD abordam principalmente problemas semiestruturados e não estruturados e auxiliam gerentes de nível médio a tomar decisões não usuais. Eles focam em problemas que se alteram com rapidez para questões como: "qual o impacto na programação de produção se dobrássemos as vendas em dezembro?"; "o que aconteceria ao nosso retorno sobre investimento se a programação da fábrica atrasasse em dois meses?"(LAUDON; LAUDON, 2011).

As decisões semi-estruturadas possuem um grau intermediário de raciocínio lógico formado, facilitado pelo limitado referencial de experiências anteriores. As decisões não-estruturadas ocorrem em situações novas, que era esperado a ocorrência. Neste caso, a decisão envolverá raciocínio lógico independente e criatividade. Os sistemas de apoio a decisão tratam essas informações ou dados, pouco estruturadas, por meio da tecnologia da informação, de forma sistemática (QUINTELLA; JUNIOR; SAMPAIO, 2003).

Outra característica importante é a interface do usuário, ela deve permitir fácil interação entre os usuários do sistema e as ferramentas de software SAD. Atualmente, muitos SAD têm interfaces da WEB<sup>1</sup> para facilitar a utilização, permitir interatividade e uso de recursos gráficos (LAUDON; LAUDON, 2011).

## 2.4 Processo de Ensino-Aprendizagem

No processo de ensino-aprendizagem, o docente é o agente fundamental, ele faz os planejamentos com as diversas utilizações das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação. As NTICs são recursos didáticos que auxiliam no processo ensino-aprendizagem, mas não garantem por si só este processo, esses recursos podem tornar esse processo mais interessante e interativo, motivando e contextualizando um tema estudado complexo ou aplicando conceitos aprendidos em aulas presenciais ou a distância (SOFFA; TORRES, 2012).

Com o avanço tecnológico e a criação de Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC), provocou-se uma reviravolta nos modos mais convencionais de educar e ensinar. Entretanto, a informação é um caminho de acesso ao conhecimento mas, por si só, não propicia o saber, ela precisa ser analisada, interpretada, retrabalhada. É a apropriação do conhecimento, dos conceitos, das categorias que possibilita a leitura crítica da informação, caminho para a liberdade intelectual (LIBANEO, 2001).

Segundo Mercado (1999, p.14), é necessário que os professores “saibam incorporar e utilizar as novas tecnologias no processo de aprendizagem exigindo-se uma nova configuração do processo didático metodológico tradicionalmente usado em nossas escolas”. Tecnologias da Informação trazem novas possibilidades à educação, e exige uma nova postura dos educadores, para entender como integrar essas na sua prática pedagógica.

Compreende-se que o ensinar é inseparável do aprender, portanto, a formação do pro-

---

<sup>1</sup> A Web é a rede que conecta computadores por todo mundo, a World Wide Web (WWW).

fessor deve ser pautada na busca da construção do conhecimento, da criatividade, da autoria colaborativa, a partir dos desafios apresentados diariamente, e da reflexão sobre sua experiência (SOUZA; SOUSA, 2009).

Planejar atividades educacionais com apoio tecnológico requer do professor conhecer bem os propósitos do recurso tecnológico, sua qualidade técnica-estética e curricular, como sua adequação às características dos alunos. O emprego destas tecnologias não garantirá por si só a aprendizagem dos alunos, pois são instrumentos de ensino que podem e devem estar a serviço do processo de construção e assimilação do conhecimento dos aprendizes (SOFFA; TORRES, 2012).

# 3

## Trabalhos Relacionados

No presente capítulo são apresentadas as etapas para a construção dos requisitos deste projeto. Essas etapas consistem na Revisão de artigos, que apresentam os resultados obtidos no processo de Revisão Sistemática, pesquisa de soluções de mercado, que buscou os produtos semelhantes a este trabalho disponíveis no mercado e uma pesquisa aplicada no DCOMP/UFS, para reconhecer as necessidades dos professores do Departamento.

Neste documento, seguimos como base as diretrizes de (KITCHENHAM et al., 2007) para o desenvolvimento do protocolo de Revisão Sistemática de Literatura: planejamento da revisão, identificação da pesquisa, seleção dos estudos e definição dos estudos, conforme a Figura 2.

### 3.1 Revisão Sistemática de artigos

Segundo Sampaio e Mancini (2007), as Revisões Sistemáticas apresentam resultados coincidentes ou conflitantes de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada intervenção, auxiliando na orientação para investigações futuras. Como primeira etapa dessa revisão foi desenvolvida uma questão a ser respondida:

- Qual o estado da arte de ferramentas de apoio à decisão ao docente no processo de ensino-aprendizagem?

Foram utilizadas seis bases científicas para realizar esta pesquisa. São elas: Scopus <sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Scopus - Document Source <<https://www-scopus-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/home.uri>>

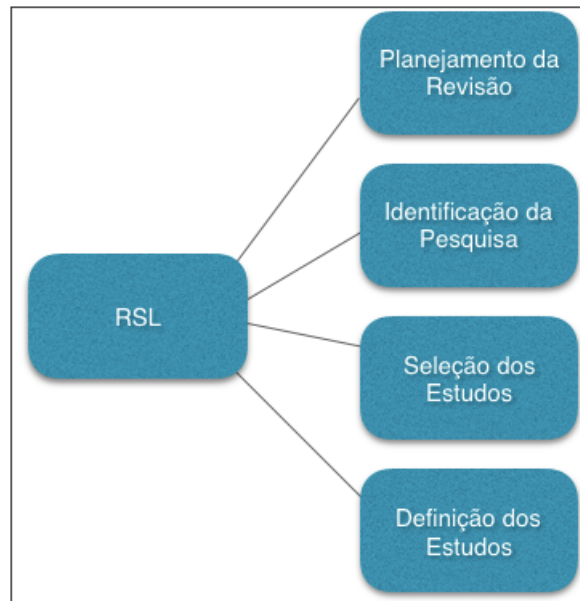


Figura 2 – Processo de Revisão Sistemática.

ScienceDirect <sup>2</sup>, IEEE <sup>3</sup>, Engineering Village <sup>4</sup>, Web of Science <sup>5</sup> e ACM <sup>6</sup>. O acesso foi realizado através do Portal periódicos CAPES <sup>7</sup>, para responder a pergunta acima, foi desenvolvida uma *string* de busca genérica e esta adaptada a cada uma das bases escolhidas, como está no Quadro 1. A string genérica foi elaborada da seguinte forma: "***(information system)+(decision support)+(teacher)+(process)+(teaching learning) Year 2011***". Logo abaixo, está uma lista com a definição dos termos que a compõe:

- *Information System*: Sistema de Informação;
- *Decision support*: Suporte à decisão;
- *Teacher*: Professor;
- *Process*: Processo;
- *Teaching learning*: Ensino-aprendizagem;
- *Year 2011*: Ano 2011 (a partir do ano de 2011).

Foram encontrados diferentes quantidades de artigos dentre as bases de pesquisa escolhidas para esta pesquisa, na Figura 3 estão o quantitativo dos resultados de acordo com cada

<sup>2</sup> ScienceDirect - All Sources <<http://www-sciencedirect-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/science/search>>

<sup>3</sup> IEEE Xplore <<http://ieeexplore.ieee.org.ez20.periodicos.capes.gov.br/search/advsearch.jsp>>

<sup>4</sup> Engineering Village <<https://www-engineeringvillage-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/search/quick.url>>

<sup>5</sup> Web of Science - Pesquisa Básica <<http://apps-webofknowledge.ez20.periodicos.capes.gov.br/>>

<sup>6</sup> ACM Digital Library <<http://dl.acm.org.ez20.periodicos.capes.gov.br/>>

<sup>7</sup> Portal periódicos CAPES <<https://www.periodicos.capes.gov.br/>>



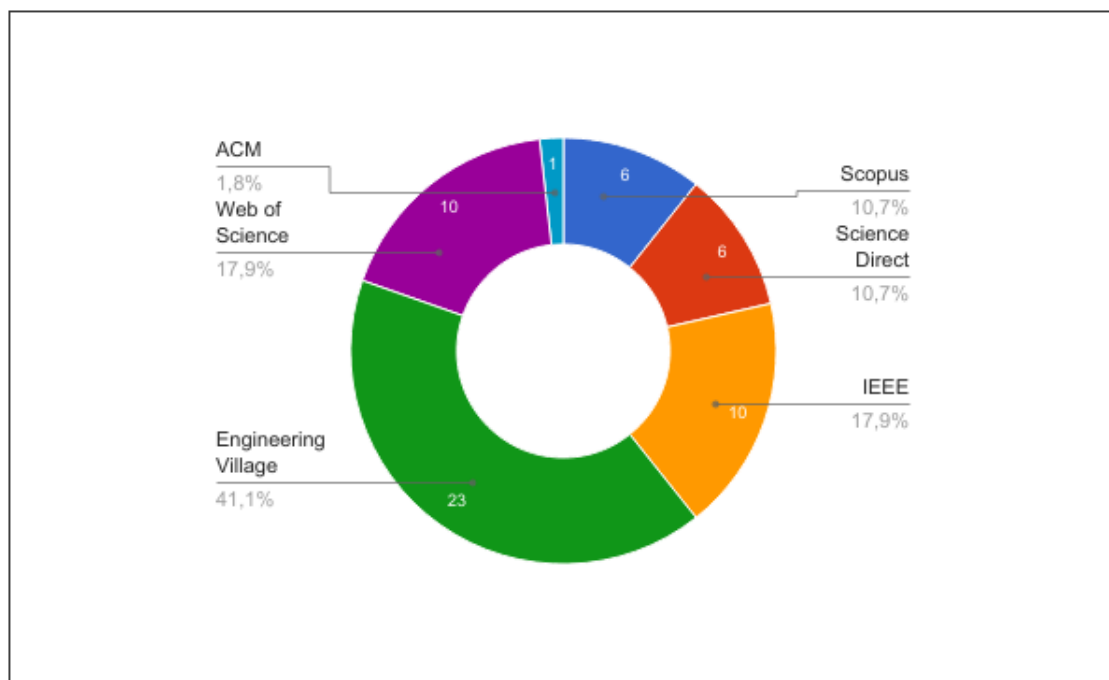
Quadro 1: Strings de busca.

Base	String de Busca
Scopus	TITLE-ABS-KEY-AUTH ( "information system") AND ( "decision support") AND ( teacher ) AND ( process ) AND ( "teaching learning") PUBYEAR >2011 AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "COMP" ) )
ScienceDirect	pub-date >2011 and ( "information system") AND ( "decision support") AND (teacher ) AND (process ) AND ( "teaching learning") [All Sources(Computer Science)]
IEEE	(((((information system) AND decision support) AND teacher) AND process) AND teaching learning)
Engineering Village	(((((information systems) WN KY) AND ((decision support) WN KY)) AND ((teacher) WN KY)) AND ((process) WN KY)) AND ((teaching learning) WN KY))
Web of Science	TS=(information system AND decision support AND teacher AND process AND teaching learning)
ACM	(+information +system +decision +support +teacher +process +teaching +learning)

Fonte: O Autor.

base científica. A Engineering Village se destacou, retornando o maior número de resultados, enquanto a ACM retornou o menor número de resultados.

Figura 3 – Resultados x Bases.



Fonte: O Autor

Inicialmente foi feita uma leitura dos títulos (*titles*) e resumos (*abstracts*), dos artigos encontrados na pesquisa. Para a seleção dos estudos alguns critérios de inclusão e exclusão

foram definidos para afunilar os resultados de acordo com a real necessidade da investigação, ajudando a responder a questão da revisão sistemática no Quadro 2, além disso foram marcados os trabalhos duplicados.

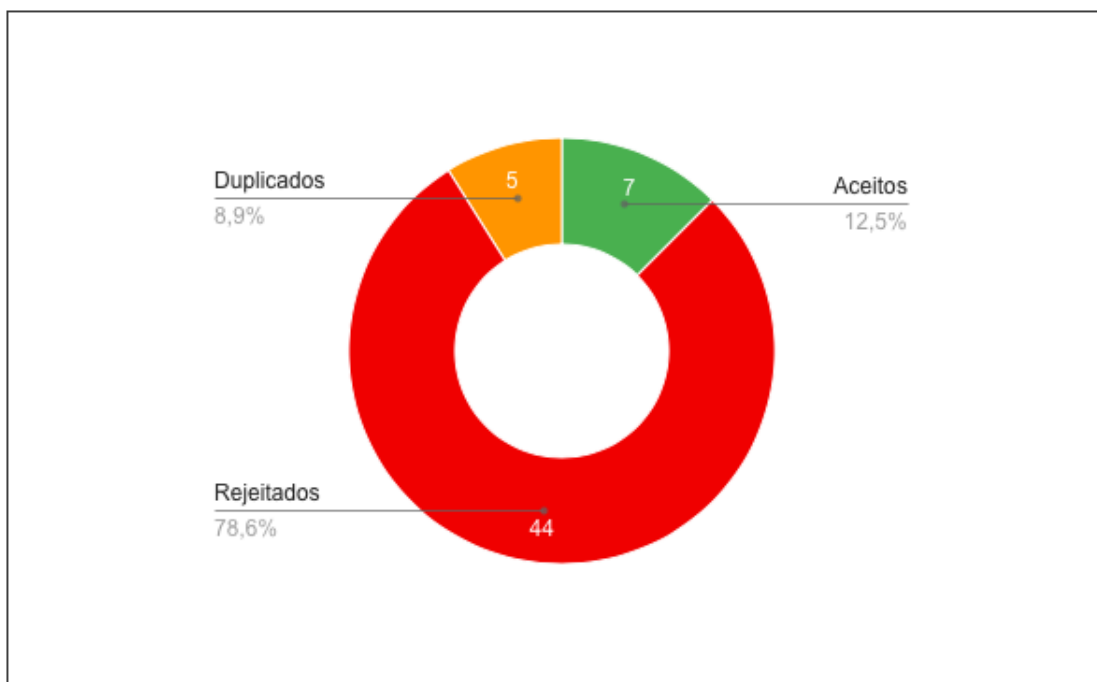
Quadro 2: Critérios de seleção.

Inclusão	Exclusão
(I) Sistema de Apoio à Decisão acadêmico	(E) Sistema de Apoio à decisão acadêmico à distância
(I) Análise das metodologias no processo ensino aprendizagem em sala de aula	(E) Metodologias no processo ensino aprendizagem à distância
(I) Métodos de avaliação de desempenho acadêmico	(E) Sistemas de informação aplicados extra classe
(I) Ferramenta de auxílio ao professor em sala de aula	(E) Métodos de avaliação de desempenho à distância
	(E) Assistente virtual acadêmico do estudante
	(E) Mídias sociais para apoio às atividades acadêmicas
	(E) Estudos sobre TICs aplicados à educação

Fonte: O Autor.

No gráfico, Figura 4 é possível visualizar o resultado da aplicação dos critérios de seleção nos 56 resultados. Os estudos estão classificados em aceitos ou rejeitados, e ainda duplicados, se o mesmo artigo estiver em mais de uma base ao mesmo tempo. Após a etapa de seleção, foi

Figura 4 – Classificação na seleção dos artigos.

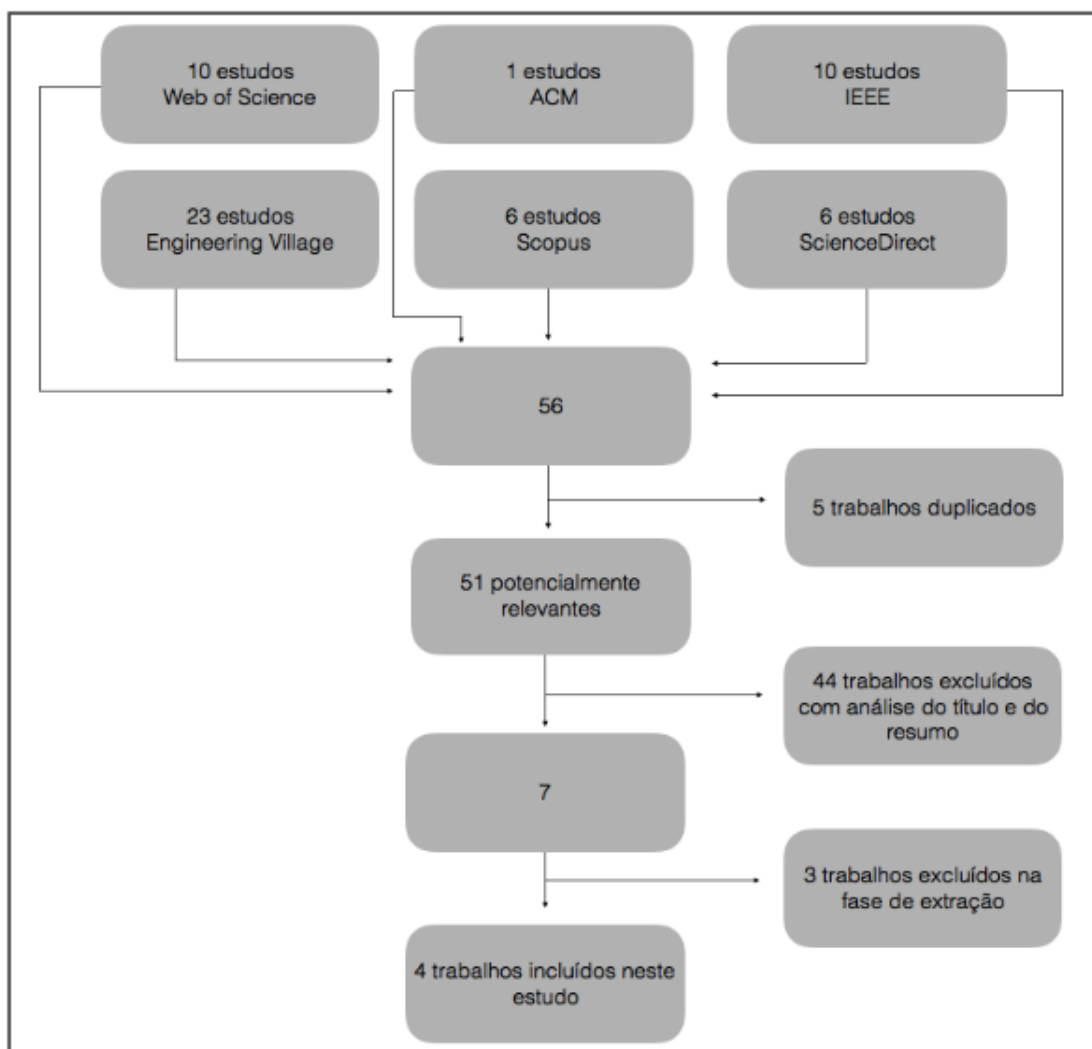


Fonte: O Autor.

iniciada a fase de extração, dentre os sete artigos selecionados apenas quatro foram escolhidos para o este estudo.

Na fase de extração, foi feita a leitura do artigo por completo, porém houve um empecilho ao fazer *download* de um dos artigos, pois fazia parte de um livro e para leitura na íntegra do artigo fazia-se necessária a compra do livro, logo esse artigo foi rejeitado. Após o *download* dos 6 artigos restantes, havia um artigo duplicado e este também foi rejeitado para este estudo, por fim após a leitura dos cinco artigos mais um foi rejeitado por não seguir o objetivo proposto por este estudo. Na Figura 5, está todo o processo desta Revisão Sistemática, como foi explicado anteriormente.

Figura 5 – Processo de Revisão Sistemática.



Fonte: O autor.

Por fim quatro artigos foram aceitos. No Quadro 3 estão informações sigla, título e autores, desses estudos.

Os parágrafos seguintes, contêm as análises feitas a partir da leitura dos artigos incluídos

Quadro 3: Artigos aceitos na etapa de extração.

Sigla	Título	Autor
A1	An auxiliary teaching management system by applying six sigma method.	<a href="#">Chu (2015)</a>
A2	Supporting instructional design in formal learning-a knowledge management system for planning, implementing and evaluating courses in traditional classrooms.	<a href="#">Fatourou (2012)</a>
A3	Writing learning objectives that engage future engineers: Hands-on minds-on learning activities.	<a href="#">Barnes (2015)</a>
A4	The use of communication technologies to support teaching and learning practices in portuguese higher education.	<a href="#">Ramos et al. (2014)</a>

Fonte: O Autor.

neste estudo, através de uma breve síntese das informações disponibilizadas nesses artigos que agregaram na definição do escopo deste projeto e da definição da tabela de característica dos artigos aprovados.

O estudo de [Chu \(2015\)](#), projeta um Sistema de Auxílio à Gestão do Ensino aplicando o método Seis Sigma, o Sistema de Auxílio à Gestão do Ensino (ATMS). A ideia do sistema foi baseada na avaliação do ensino da *Universidad Tamkang*<sup>8</sup>. Através de um questionário respondido pelos estudantes era gerado um *feedback* para o professor, com sugestões de melhorias em relação ao seu ensino. A proposta do autor, além de utilizar esse questionário, é um sistema que coleta dados do desempenho de aprendizagem do aluno e fornecer ao professor para melhorar a qualidade do ensino. O sistema foi implantado, porém um ATMS mais complexo está sendo projetado e será simulado.

[Fatourou \(2012\)](#), propõe um Sistema de Gestão do Conhecimento que facilite e avalie as escolhas de um instrutor. Foi adotado o modelo ADDIE (Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação), um modelo genérico para traçar o curso da aplicação. O sistema proposto fornece ao professor métricas específicas que podem ser usadas para escolher material educativo, planos e projetos de aprendizagem tanto absolutos quanto em relação ao público. Embora existam vários modelos de design educativos, as decisões dos professores no contexto formal de aprendizagem são baseadas em fatores comuns. O modelo ADDIE de design foi usado para classificar os fatores mais comumente abordados.

No trabalho desenvolvido por [Barnes \(2015\)](#), há um foco em um estudo de como os professores podem avaliar alunos com disposição para engenharia. Apesar do projeto manter o foco na área de engenharia e seus afins, incluindo tecnologia da informação, ele utiliza de ferramentas para fornecer ao professor um *feedback* do desempenho do aluno de acordo com o plano de ensino

<sup>8</sup> Universidad Tamkang <<http://foreign.tku.edu.tw/lang/index-s.asp>>

do professor. No artigo, ele aborda que os professores precisam ser intencionais ao planejar experiências de aprendizagem para seus alunos, considerando os objetivos de aprendizagem.

No artigo de [Ramos et al. \(2014\)](#) é conduzida uma pesquisa a fim de analisar a potencial influência que as tecnologias da comunicação podem ter sobre como os alunos aprendem português no ensino superior. O projeto TRACER tem como objetivo coletar informações sobre o uso de tecnologia da comunicação, e disponibilizá-las em uma plataforma on-line para ajudar na tomada de decisão no ensino superior na disciplina de português. Um dos principais resultados do projeto é a ferramenta U-TRACER, um portal on-line que oferece suporte à coleta, busca e recuperação de informações sobre o uso da tecnologia da informação.

Com base na leitura dos artigos citados acima, foi definido o Quadro 4, com características relevantes para a concepção do projeto SISAP e auxiliam no levantamento dos requisitos do mesmo. Os parágrafos seguintes são compostos de uma breve definição das características desse quadro.

Quadro 4: Características dos artigos.

<b>Características</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>SISAP</b>
Avaliação de desempenho	x		x	x	x
Indicadores de desempenho	x	x		x	x
Reutilização de material	x	x		x	x
Persistência de dados	x	x		x	x
Disponível on-line		x		x	x
Avaliações parametrizáveis		x	x		x
Plano de atividades		x	x		x

Fonte: O Autor.

Segundo [Sakano et al. \(2014\)](#), a avaliação de desempenho é medida de acordo com a função das atividades que uma pessoa desempenha, das metas e resultados a serem alcançados e de acordo com seu potencial de desenvolvimento, uma apreciação sistemática do desempenho de cada pessoa. Enquanto que, indicadores de desempenho são ferramentas para medir os resultados de uma empresa. Reutilização de material refere-se à situação em que o professor necessita utilizar um material aplicado a uma determinada turma em outra turma.

Persistência de Dados, neste contexto, significa armazenar os dados em algum local de modo que seja possível recuperá-los posteriormente. Disponível On-line, quer dizer que está na rede Internet. Avaliações parametrizáveis, o professor pode escolher mais de um tipo de atividade para compor a avaliação do aluno. Por fim, plano de atividades, que deve permitir o planejamento das atividades ao longo de um período letivo.

## 3.2 Pesquisa de soluções no mercado

A Pesquisa de mercado é um importante mecanismo através do qual as organizações podem dispor para obter informações relevantes em sua área de atuação. Seja o objetivo lançar

um novo produto, aumentar sua fatia na composição do mercado ou avaliar a qualidade de seus serviços junto aos clientes, entre outros (CHEQUE; BARROSO, 2007).

A Google Play Store<sup>9</sup>, é a loja virtual do Google<sup>10</sup> para *smartphones* com o sistema Android<sup>11</sup>, nela é possível encontrar os aplicativos destinados à plataforma, assim como jogos, músicas, filmes e livros. Esse site foi escolhido para a pesquisa de mercado.

A pesquisa foi realizada seguindo os seguintes parâmetros: primeiro na barra de pesquisa foi digitada a palavra "professor", e utilizado os filtros, *Apps Gratuitos* e *Quatro estrelas ou mais*. Ao todo foram encontrados 256 resultados, dentre estes foram selecionados, a partir da leitura da descrição do aplicativo, três aplicativos para análise nesta pesquisa, pois alguns dos resultados embora relevantes para este projeto, não foi possível ter acesso ao sistema.

Os aplicativos selecionados foram: Caderno do Professor GRATIS<sup>12</sup> (APP1), oferecido por Fran Meneu, Google Classroom<sup>13</sup> (APP2), oferecido por Google Inc. e Bloco de notas do professor<sup>14</sup> (APP3), oferecido por Didactic Labs, S.L., esses foram baixados e a partir de uma breve experiência de uso, foram extraídas características para compor essa pesquisa. Nos parágrafos abaixo, estão uma breve descrição dos aplicativos.

O aplicativo Caderno do Professor GRATIS, foi desenvolvido por um professor que segundo a descrição do mesmo, é uma ferramenta poderosa, simples e útil para realização da gestão de alunos, notas, listas de presença, cálculos finais automáticos, relatórios, entre outros. A diferença entre a versão gratuita e a paga, é que a versão usada nesta pesquisa possui constantes anúncios.

A aplicação possui uma interface direta, sem muitos textos, como é possível ver Figura 6, porém em alguns momentos seu uso ficou confuso, principalmente pelo constante aparecimento de propaganda, impedindo a realização de uma ação completa sem antes aparecer algum anúncio. Como o sistema foi desenvolvido em espanhol, algumas palavras não estão traduzidas para o português.

Para o acesso ao APP1 não é necessário login e senha, ficando disponíveis todas as informações dos alunos cadastrados ao clicar no aplicativo. Na Figura 6.a é possível ver a tela inicial da aplicação, nesta, já é possível visualizar os alunos cadastrados e as notas atribuídas a estes, dentre outras informações, onde cada símbolo tem seu significado. Na tela 6.b, está a lista de frequência e por fim a tela 6.c, são os cadastros de horário dos professores.

O Google Classroom, está disponível apenas para quem possui uma conta do Google Apps for Education, segundo a empresa, é um pacote gratuito de ferramentas de produtividade

<sup>9</sup> Google Play <<https://play.google.com/store/apps?hl=pt-br>>

<sup>10</sup> Google <[www.google.com](http://www.google.com)>

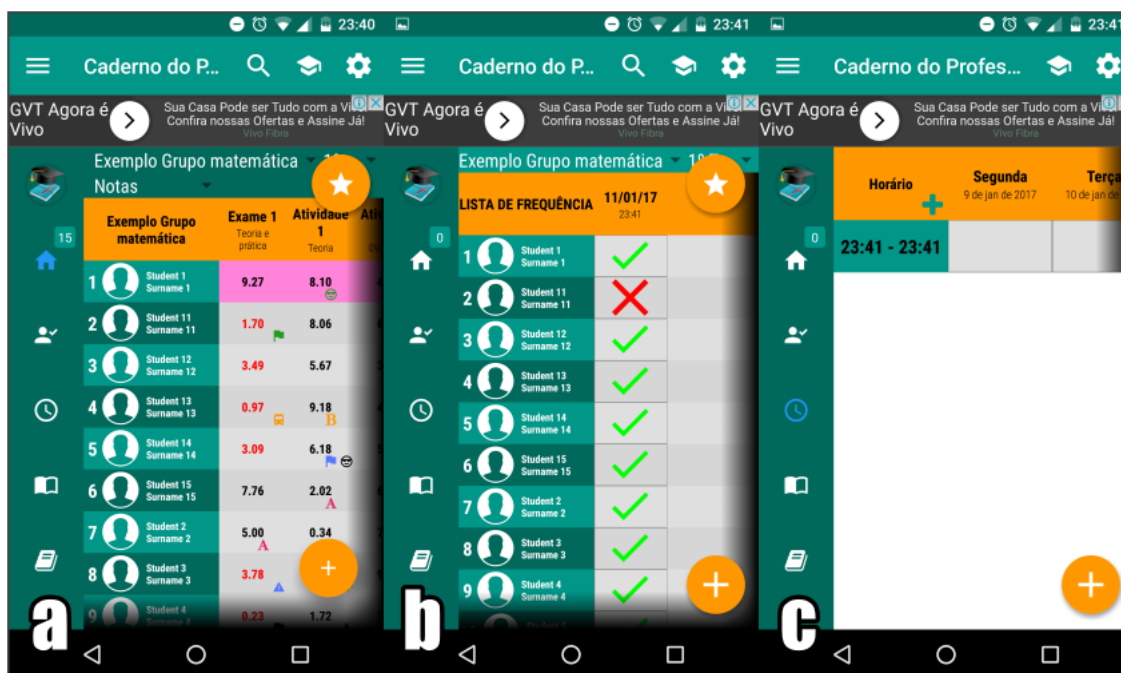
<sup>11</sup> Android <<http://www.android.com>>

<sup>12</sup> Caderno do Professor GRATIS <<https://goo.gl/HSTrK5>>

<sup>13</sup> Google Classroom <<https://goo.gl/HSTrK5>>

<sup>14</sup> Bloco de notas do professor <<https://goo.gl/qJZztM>>

Figura 6 – Telas Caderno do Professor GRATIS.



Fonte: Adaptado

que inclui o Gmail, o Google Drive e o Documentos Google, além disto, o sistema possui versão Web para navegadores *desktop*.

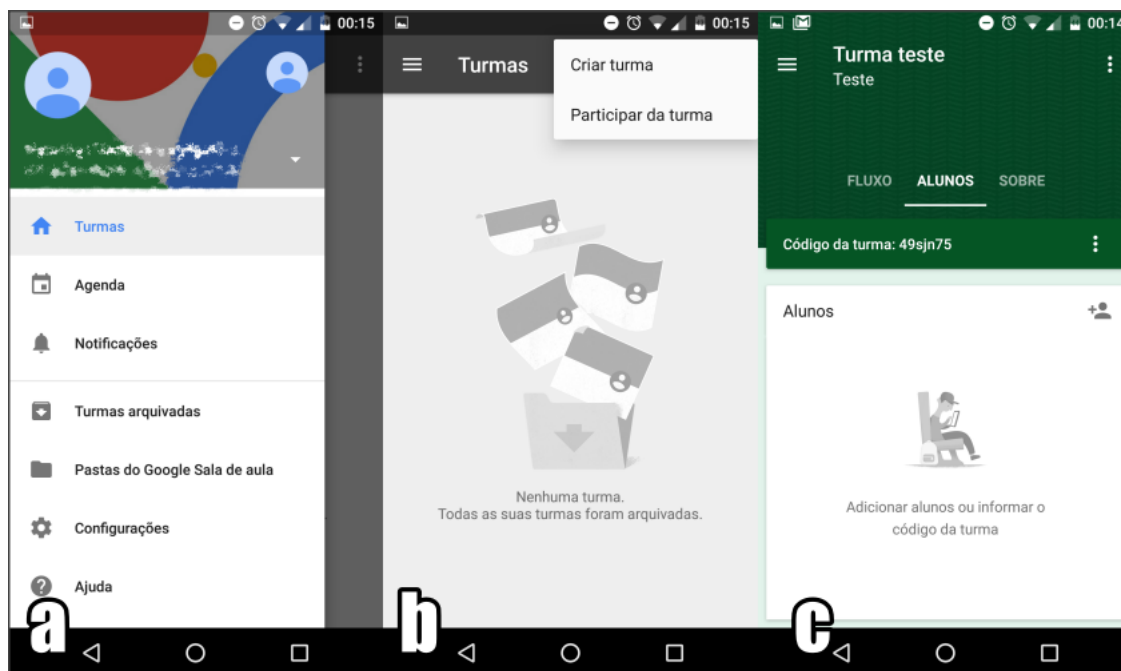
A simplicidade de uso do aplicativo chama atenção, pois a interface é simples, como é possível ver na Figura 7. A integração os outros serviços Google também é um ponto positivo, mas vale ressaltar que o aplicativo é um sistema de gerenciamento das atividades em sala de aula, não possui como característica apoio á decisão dos professores.

O principal ponto no uso do APP2 é a comunicação entre professores e alunos, apesar de não ser possível realizar a lista de frequência, notificar o aluno sobre uma atividade é uma tarefa simples de ser realizada na aplicação. Na tela 7.a, mostra o menu de navegação da aplicação com destaque para 'Turmas', onde é realizado o planejamento, a tela 7.b é a tela inicial, sem nenhuma turma, porém as opções de criar turma ou participar de alguma é possível serem feitas, por fim a tela 7.c, mostra como é a gestão de uma turma já criada.

O Bloco de notas do professor (APP3), também chamado de Additio é segundo a empresa, um sistema que permite gerenciar o dia a dia das aulas, de forma prática com uso do *tablet*, sem necessidade de conexão com a internet. Para acesso no aplicativo é necessário fazer um cadastro e por 30 dias é disponibilizada gratuitamente a versão experimental.

O sistema também possui versão para *desktop*. O site do sistema está disponível em três idiomas, inglês, espanhol e catalão, mas ao fazer login, o sistema é sincronizado com o aplicativo ficando na mesma linguagem, neste caso português, porém em alguns trechos do sistema é possível encontrar palavras em outra língua. Ao usar a versão para *desktop* a funcionalidade de

Figura 7 – Telas Google Classroom.



Fonte: Adaptado

relatórios fica disponível, não ficando disponível na versão para Android.

Na Figura 8.a, é possível visualizar o menu de navegação, podemos notar que na aplicação não está disponível a opção Relatórios, como já citado, na tela 8.b é onde está o horário do dia atual, mostrando todas as aulas do professor já cadastradas, está disponível também a opção de visualizar o dia anterior e o posterior ao atual. Na tela 8.c, possui a turma cadastrada com seus alunos adicionados, é possível ver as notas das avaliações dos alunos.

A partir dos aplicativos selecionados, foi elaborada uma tabela, Quadro 5, com características de cada aplicativo analisado. Cada funcionalidade foi comparada com o SISAP, sendo elas, usadas para compôr o presente projeto.

Dentre as características destacadas nas aplicações, a funcionalidade lista de frequência não irá ser incluída no projeto. A partir das pesquisas e principalmente ao observar o estudo de caso no DCOMP, a lista de frequência se tornaria redundante pois o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA)<sup>15</sup>, já possui tal funcionalidade e é de obrigatoriedade o preenchimento pelos docentes da UFS.

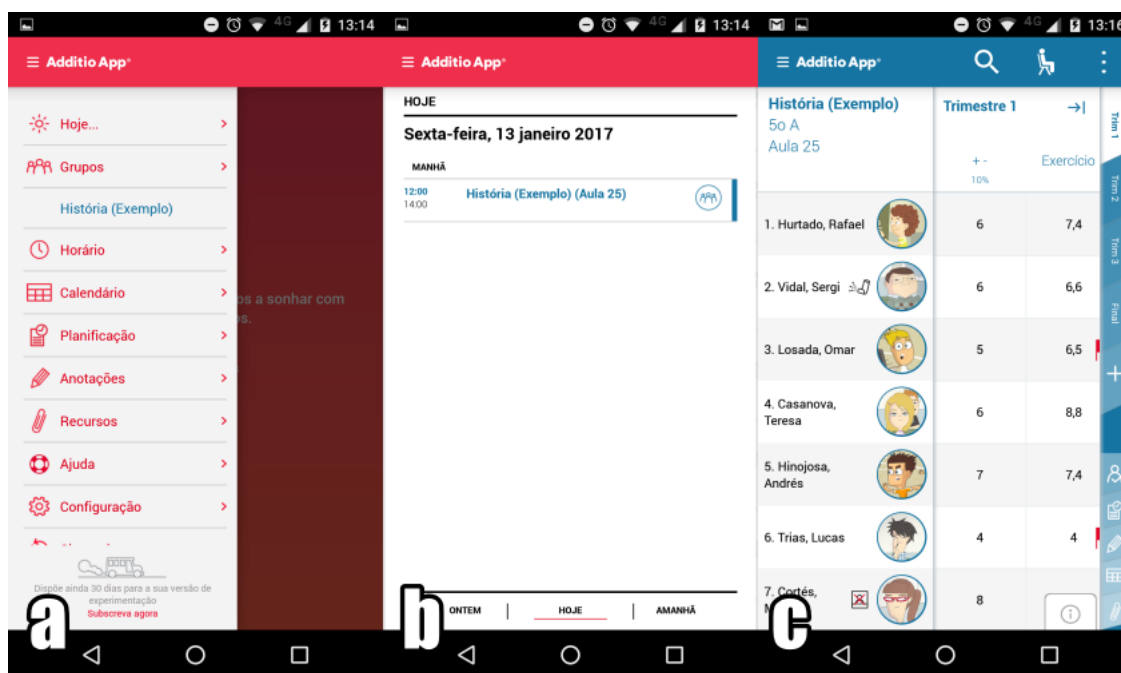
### 3.3 Pesquisa aplicada (survey)

Segundo Prodanov e Freitas (2013), o levantamento (survey), ocorre quando envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento desejamos conhecer através de algum

<sup>15</sup> SIGAA - <<https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/public/home.jsf>>



Figura 8 – Telas Bloco de notas do professor.



Fonte: Adaptado

Quadro 5: Características dos aplicativos.

Características	APP1	APP2	APP3	SISAP
Sistema Login		X	X	X
Cadastrar Turma	X	X	X	X
Inserir Material		X	X	X
Avaliação de desempenho	X	X	X	X
Cadastrar Tarefa	X	X	X	X
Notificar Alunos		X	X	X
Horário	X	X	X	X
Lista de Frequência	X		X	
Indicadores de desempenho	X		X	X

Fonte: O Autor.

tipo de questionário. Como principais vantagens de utilização desta técnica de pesquisa temos: conhecimento direto da realidade, economia e rapidez e quantificação.

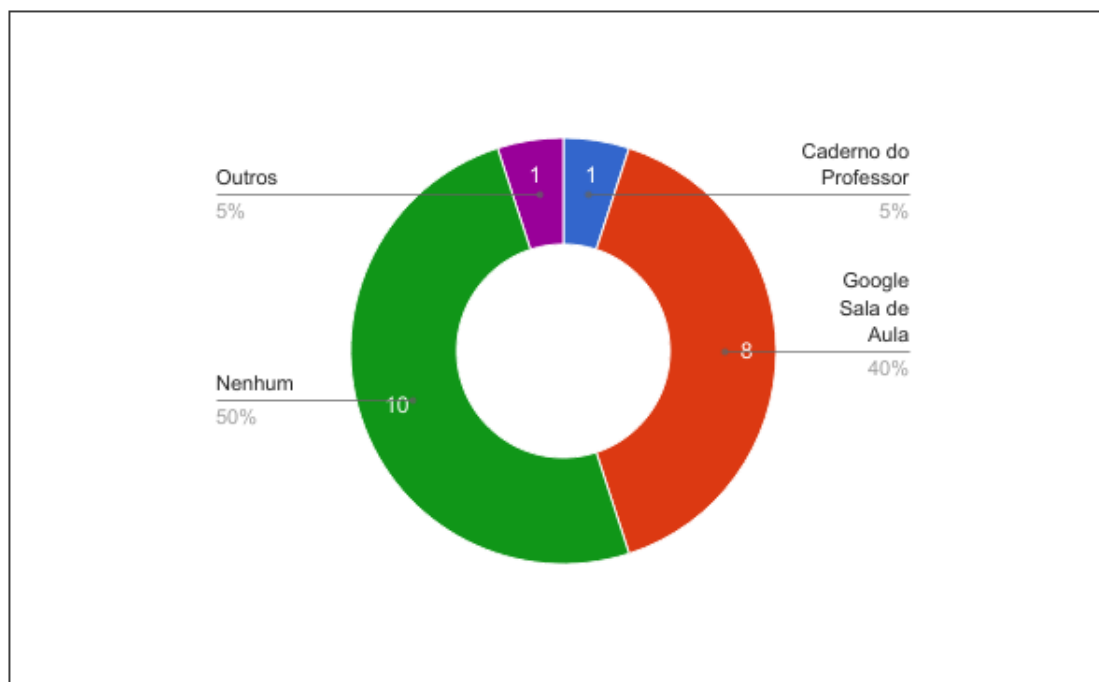
Por meio desta técnica foi aplicado um questionário, onde o público alvo são os docentes do DCOMP. As perguntas foram direcionadas para conhecimento da realidade dos professores, das tecnologias ligadas à educação, além de entender quais requisitos são mais atrativos, de acordo com a experiência deles, para um Sistema de Apoio à Decisão ao professor.

Atualmente a UFS conta com 955 docentes<sup>16</sup> permanentes do Ensino Superior, já o DCOMP possui 32 pessoas que compõe o corpo docente<sup>17</sup>. Destes, 19 responderam o questionário.

<sup>16</sup> Fonte: Microdados de Pessoal COPAC/PROPLAN (Junho/2016)

<sup>17</sup> Docentes 09 de janeiro de 2017 <<https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/public/departamento/professores.jsf?id=83>>

Figura 9 – Conhecimento dos aplicativos.



Fonte: O Autor

nário elaborado, para este trabalho. A primeira pergunta se referia a utilização de ferramentas on-line em sala de aula, dentre eles 15 utilizam e 4 não utilizam, dentre as justificativas de não uso, destacam-se a falta de tempo e de conhecimento das ferramentas pelos docentes.

As ferramentas mais usadas pelos docentes do DCOMP são, o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), que é disponibilizado pela instituição UFS, programas de correção de exercícios on-line de programação com destaque ao The Huxley<sup>18</sup>, além das ferramentas oferecidas pelo Google, como Google Drive e Agenda Google<sup>19</sup>.

A respeito das ferramentas encontradas na pesquisa de mercado, por meio Figura 9 podemos perceber que a maioria dos professores não conhece nenhuma das aplicações citadas. Porém, dos aplicativos apresentados no questionário o Google Sala de Aula teve destaque, por estar disponível aos professores do departamento através do e-mail institucional. Ainda sobre as ferramentas citadas, a falta de conhecimento, falta de familiaridade e praticidade de uso, são as principais razões para não utilizá-las.

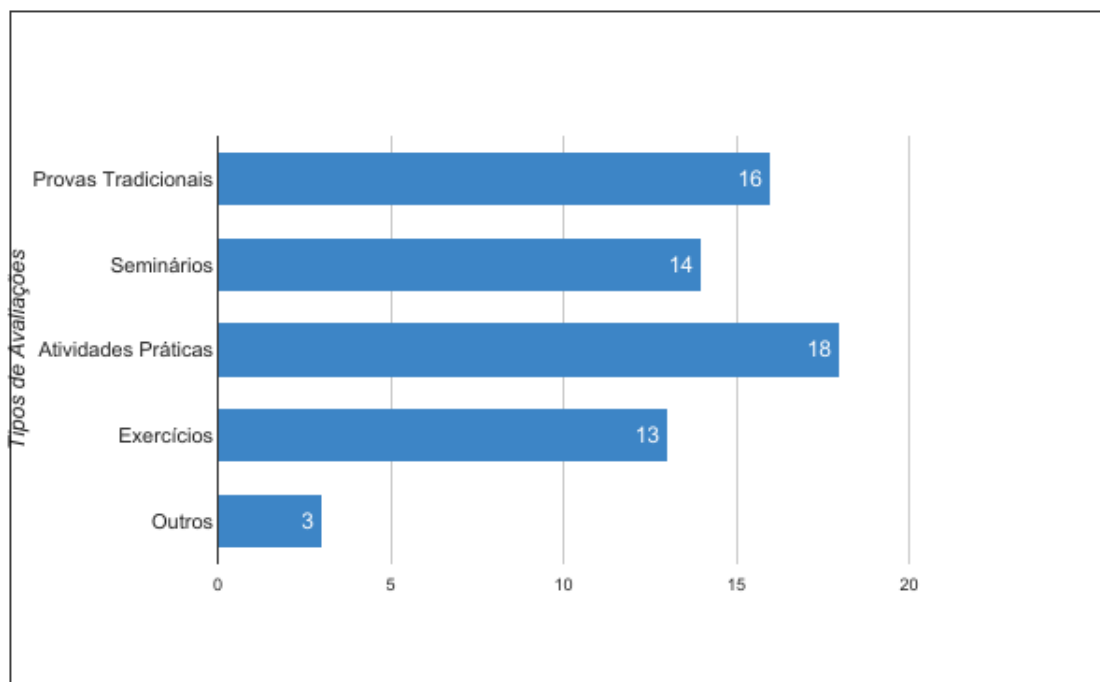
Uma pergunta chave do questionário aplicado é quais tipos de avaliação os professores utilizam para compor a nota do aluno. Na Figura 10, podemos observar que as atividades práticas são a metodologia de avaliação mais utilizada pelos professores, porém não há muita disparidade entre as outras opções.

Sobre as características mais relevantes em um sistema de apoio ao professor, houve

<sup>18</sup> THE HUXLEY <<https://www.thehuxley.com/>>

<sup>19</sup> Agenda Google <<https://calendar.google.com/>>

Figura 10 – Tipos de Avaliação.



Fonte: O Autor

destaque para inserir material, essa funcionalidade diz respeito a inserir algum tipo de material que possa ser usado em sala de aula no sistema. No geral, as respostas foram consistentes, todas as características sugestionadas foram bem aceitas, conforme a Figura 11. A última questão levantada foi sobre a necessidade de aplicativos móveis, 11 professores disseram que sim e 8 que não desejam uma aplicação móvel.

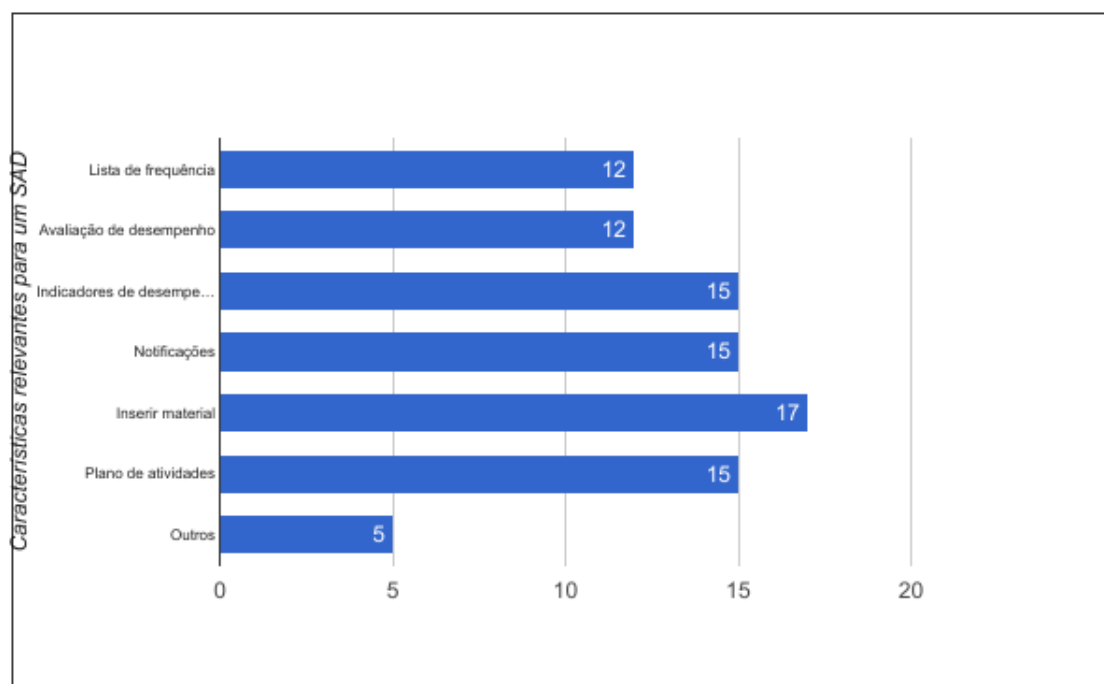
### 3.4 Considerações sobre os trabalhos relacionados

A Revisão Sistemática levou a definição do Quadro 4, que são o conjunto das características encontradas nos artigos citados. Os diferentes pontos encontrados nestes artigos, agregaram valor a este trabalho, principalmente em relação aos estudos em diferentes localidades. A leitura do trabalho desses autores, agregou valor ao SISAP, ampliando a visão de projeto e ajudou na definição dos requisitos.

Com a pesquisa de solução no mercado, foram encontrados requisitos dos aplicativos selecionados, Quadro 5. É possível associar as características encontradas na Revisão Sistemática, com os aplicativos analisados na Pesquisa de Mercado. Alguns desses requisitos são funcionalidades relacionadas às necessidades citadas no estado da arte.

Por fim, uma pesquisa aplicada no DCOMP, por meio do questionário buscava encontrar as necessidades dos professores, em relação à tecnologia proposta. Com a análise feita das respostas, foi possível entender como ocorre o impacto das características e requisitos identificados

Figura 11 – Características relevantes em um SAD.



Fonte: O Autor

anteriormente no departamento da UFS. A partir dessa análise foram definidos os requisitos do SISAP.

# 4

## Desenvolvimento do SISAP

Este capítulo apresenta o desenvolvimento do SISAP, com os Requisitos Funcionais e Não Funcionais que foram elencados para este projeto. Os artefatos gerados são o Diagrama de Caso de Uso, que demonstra as interações do usuário com o software, Diagrama de Entidade-Relacionamento e o Modelo de Processo de Negócio, além da hierarquia das telas seguida do protótipo do sistema e o Diagrama de Fluxo.

### 4.1 Requisitos do Sistema

Requisito é a capacidade de um software que deve ser implementada por um sistema para alcançar determinado fim. Todo projeto de software tem um conjunto de requisitos, que são definidos a partir das necessidades e expectativas dos usuários do mesmo, aliado ao atendimento dos objetivos de negócio da empresa interessada ([ENGHOLM, 2010](#)).

Segundo [Pressman \(2011\)](#), projetar e construir um software é desafiador. A Engenharia de Requisitos diz respeito ao amplo espectro de tarefas e técnicas que levam a um entendimento dos requisitos. No Processo de Software, a definição dos requisitos é importante, pois, inicia durante a atividade de comunicação e continua na modelagem.

A especificação dos requisitos é o processo de escrever as características do sistema para todos os interessados, em um documento de requisitos. Estes, devem descrever os Requisitos Funcionais e Não Funcionais de modo que sejam compreensíveis para os usuários do sistema, mesmo que não tenham conhecimentos técnicos detalhados ([SOMMERVILLE et al., 2011](#)).

#### 4.1.1 Requisitos Funcionais

Requisito Funcional se refere à requisição de uma função que um software deverá atender/realizar, ou seja, uma exigência, necessidade, dos interessados no sistema, que devem ser

realizadas para que o projeto de software torne-se um produto de software (VENTURA, 2016). Para o sistema SISAP foram definidos 13 requisitos funcionais, ver Quadro 6.

Quadro 6: Requisitos Funcionais.

Sigla	Requisito	Ator	Descrição
RF001	Manter Professor	Professor	O professor solicita um cadastro no sistema para poder realizar o login.
RF002	Manter Horário	Professor	O professor mantém o horário das suas disciplinas e consultá-lo sempre que necessário.
RF003	Manter Turma	Professor	O professor mantém uma ou mais turmas no sistema.
RF004	Manter Plano Atividades	Professor	O professor mantém o plano de atividades para compor a avaliação de uma turma cadastrada.
RF005	Manter Aluno	Professor	O professor mantém alunos das turmas cadastradas.
RF006	Manter Atividade	Professor	O professor mantém uma ou mais atividades e atribui pesos a estas, para compor o plano de atividade.
RF007	Gerar Indicadores	Sistema	O sistema gerará os indicadores de desempenho de uma turma, de um período ou de uma turma e períodos específicos.
RF008	Notificar Aluno	Professor	O professor pode notificar os alunos da turma acerca de uma atividade.
RF009	Realizar Login	Professor	O professor pode ter acesso ao sistema através de login e senha.
RF010	Manter Notas	Professor	O professor pode atribuir pesos às atividades cadastradas e atribuir notas individuais ou em grupo aos alunos de uma turma.
RF011	Inserir Material	Professor	O professor pode inserir um material em um plano de atividades de uma turma.
RF012	Manter documento Prova	Professor	O professor mantém uma prova em um plano de atividades de uma turma.
RF013	Notificar <i>Feedback</i>	Professor	O professor pode compartilhar um questionário com alunos de uma turma cadastrada.
RF014	Feedback Aluno	Aluno	O aluno tem acesso a um questionário com perguntas sobre sua turma.

Fonte: O Autor.

### 4.1.2 Requisitos Não Funcionais

Diferente dos Requisitos Funcionais, os Não Funcionais são restrições aos serviços ou funções oferecidos pelo sistema. Muitas vezes, estes aplicam-se ao sistema como um todo, restringindo ou especificando características como desempenho, proteção ou disponibilidade.

São requisitos que não estão diretamente relacionados com os serviços específicos oferecidos pelo sistema a seus usuários (SOMMERVILLE et al., 2011). Os Requisitos Não Funcionais deste projeto estão no Quadro 7.

Quadro 7: Requisitos Não Funcionais.

Sigla	Requisito	Ator	Descrição
RNF01	Plataforma On-line	Sistema	O sistema deve funcionar na rede Internet.
RNF02	Persistir dados	Sistema	O sistema deve persistir os dados em um banco de dados MySQL.
RNF03	Multiplataforma	Sistema	O sistema deve ser ajustável a diferentes plataformas.
RNF04	Linguagem	Sistema	O sistema deve ser desenvolvido usando as linguagem PHP, JavaScript, JQuery, HTML e CSS.
RNF05	Autenticar usuário	Sistema	O sistema deve guardar a senha do usuário e criptografá-la.
RNF06	Segurança dos dados	Sistema	O sistema deve permitir que apenas o usuário autorizado acesse os dados inseridos por ele.
RNF07	Usabilidade	Sistema	O sistema deve permitir que o usuário interaja com a interface de modo fácil e intuitivo.

Fonte: O Autor.

## 4.2 Modelagem do SISAP

Considerando perspectivas diferentes e complementares, a modelagem de sistemas de software consiste na utilização de notações que podem ser gráficas e textuais com o objetivo de construir modelos que representam as partes essenciais de um sistema (BEZERRA, 2006). Esta seção apresenta alguns diagramas relacionados ao sistema, permitindo uma melhor visualização das interações.

### 4.2.1 Diagrama de Caso de Uso

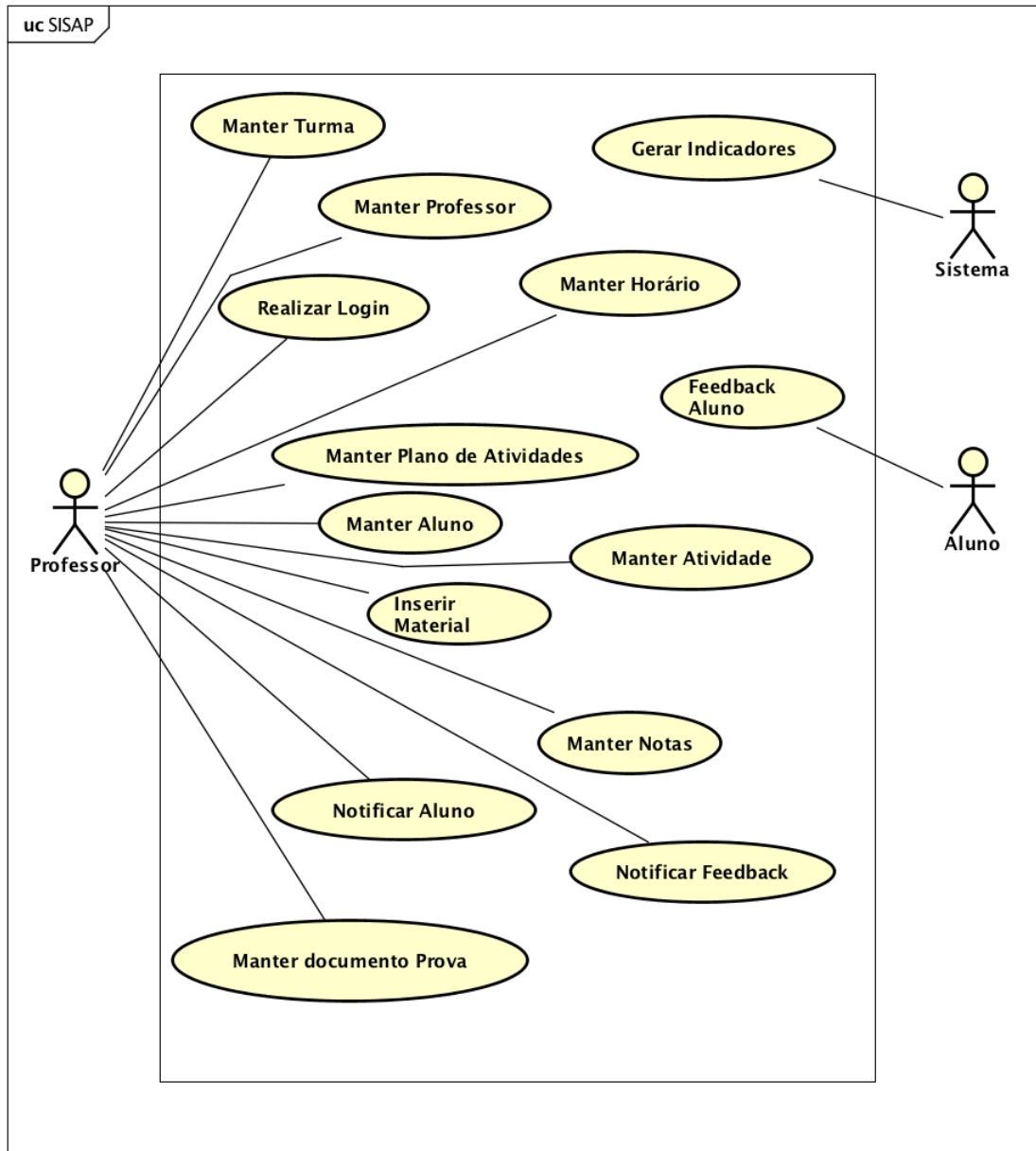
O Diagrama de Caso de Uso é o diagrama mais informal e geral da *Unified Modeling Language*<sup>1</sup> (UML). Geralmente é utilizado nas fases de levantamento e análise de requisitos do sistema e é consultado durante todo o processo de modelagem, pois serve como base para outros diagramas. Ele dá uma ideia geral de como o sistema irá se comportar, apresenta uma linguagem simples e de fácil compreensão (GUEDES, 2011).

Segundo Booch, Rumbaugh e Jacobson (2006), Diagramas de Caso de Uso abrangem a visão estática de casos de uso do sistema, exibindo um conjunto de casos de uso e atores e

<sup>1</sup> UML <<http://www.uml.org>>

seus relacionamentos. São importantes principalmente para a organização e a modelagem de comportamento do sistema. Para este projeto foi desenvolvido o seguinte Diagrama de Caso de Uso, Figura 12 .

Figura 12 – Diagrama de Caso de Uso do SISAP.



powered by Astah

Fonte: O Autor

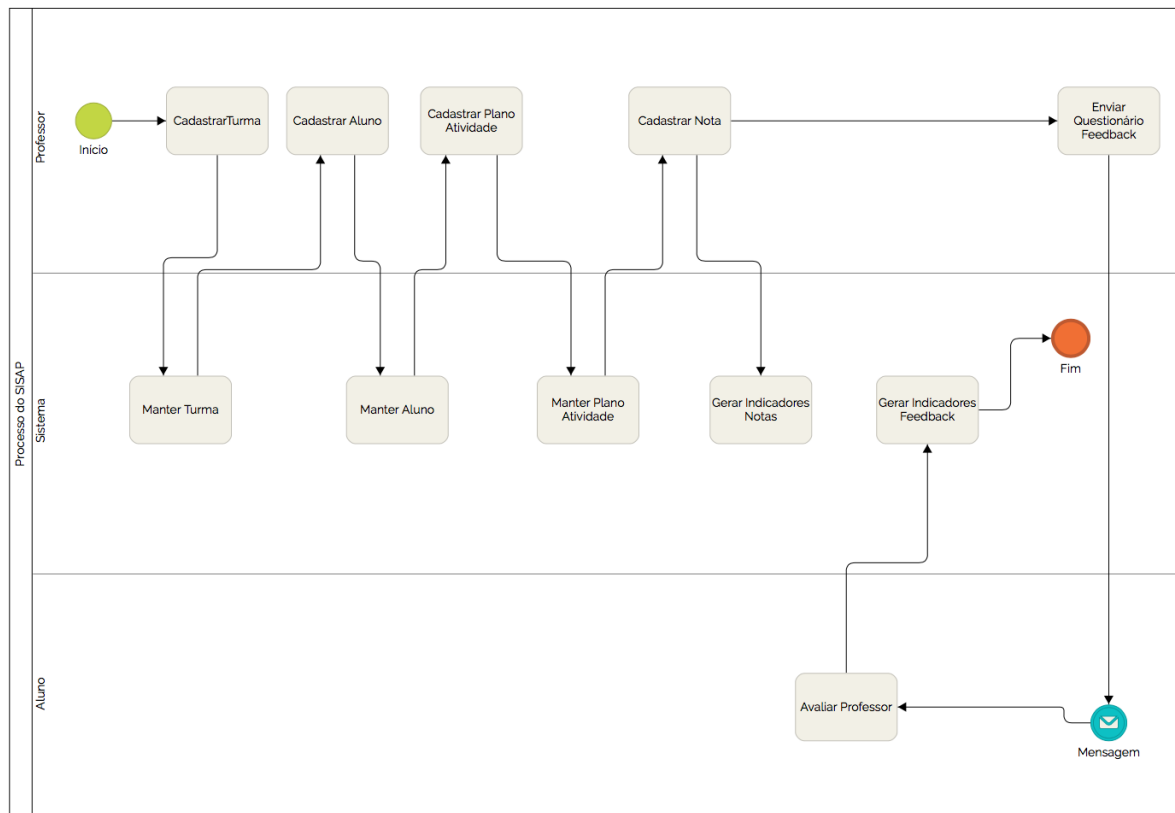
#### 4.2.2 Modelo de Processo de Negócio

O *Business Process Model and Notation* (BPMN<sup>2</sup>), é um diagrama que especifica um processo de negócio. Na Figura 13, é apresentado o processo de negócio do SISAP.

<sup>2</sup> BPMN <<http://www.venki.com.br/blog/notacao-bpmn/>>



Figura 13 – Processo de Negócio do SISAP.



Fonte: O Autor

### 4.2.3 Diagrama de Entidade-Relacionamento

Na Figura 16, está o Diagrama de Entidade-Relacionamento do SISAP, com todas as entidades do software e seus relacionamentos.

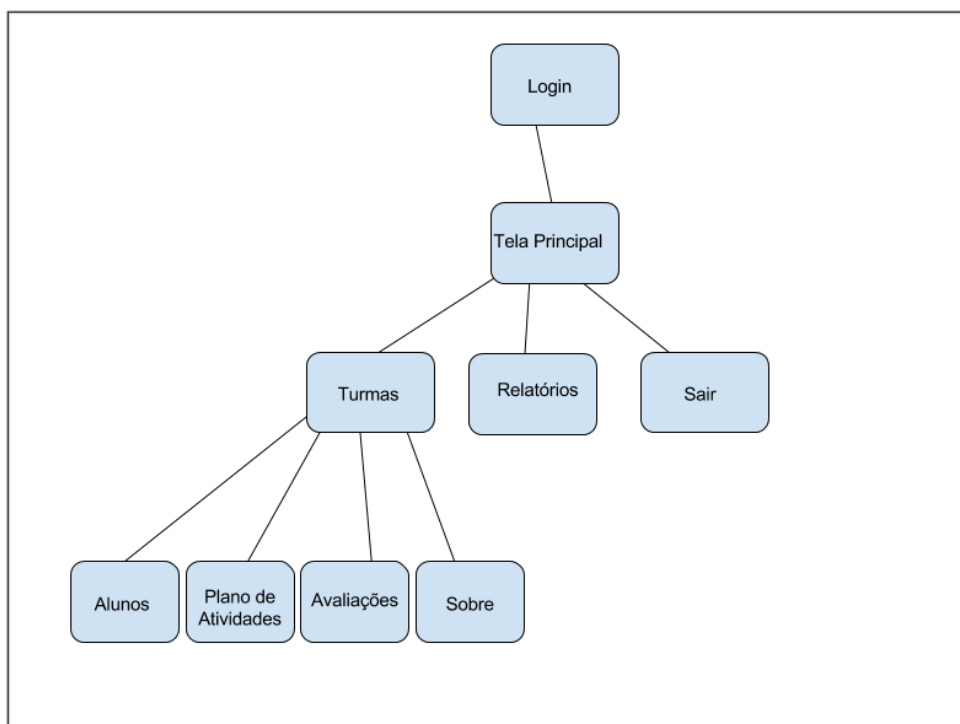
## 4.3 Protótipo de telas

A prototipação é uma técnica que consiste em desenvolver um “rascunho” do que se espera do sistema de informação quando ele estiver finalizado. Normalmente um protótipo apresenta a interface do software a ser desenvolvido com as informações que seriam inseridas e recuperados no sistema, apresentando exemplos com dados fictícios de quais seriam os resultados apresentados pelo software. Assim, a utilização do protótipo pode evitar meses ou anos de desenvolvimento, até descobrir qual o software atende às necessidades do cliente (GUEDES, 2011).

Para facilitar o entendimento das telas do protótipo do SISAP, foi desenvolvido um diagrama de hierarquia de telas, Figura 14, que mostra como as telas estarão organizadas no sistema. As telas principais foram destacadas neste organograma. São elas o Login, a Tela Principal, o menu com Turmas, Relatórios e a opção Sair. A opção Turmas, ainda abre as opções

Alunos, Plano de Atividades, Avaliações e Sobre.

Figura 14 – Hierarquia de Telas.



Fonte: O Autor

O protótipo de telas clicáveis<sup>3</sup>, está disponível para realização de testes do fluxo do sistema. Assim, através deste, foi realizada uma validação inicial antes da implementação dos requisitos, após isto, foi feita uma com o sistema em produção.

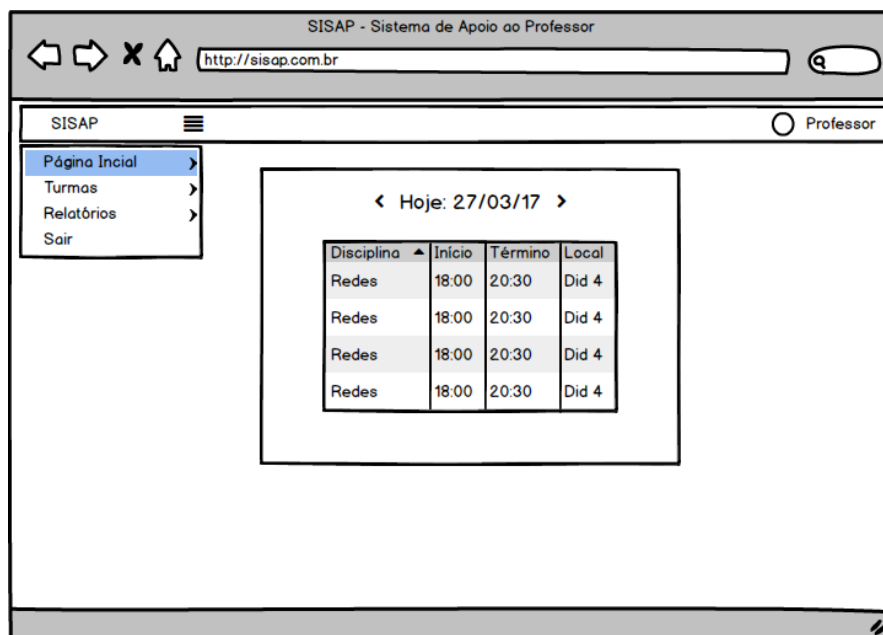
A Figura 15 mostra a página inicial, nela, o professor tem acesso ao menu do SISAP. O menu possui as opções Página Inicial, Turmas, Relatórios e a opção Sair. Além disto, o docente tem acesso às informações dos compromissos com as aulas realizadas, ao dia atual do acesso. Nesta tela, são listadas as disciplinas, o horário de início e término da aula e o local em que será lecionada. Para ver o funcionamento completo do protótipo do SISAP, entrar no link disponível no Apêndice B.

Para informações sobre o sistema na WEB, foi criada uma página<sup>4</sup>, sobre o Sistema de Apoio ao Professor (SISAP). Nela, há uma breve descrição sobre o projeto e os interessados podem entrar em contato para mais informações.

<sup>3</sup> Protótipo SISAP clicável - < <https://marvelapp.com/li057fh>>

<sup>4</sup> SISAP <<https://sisapufs.wordpress.com>>

Figura 15 – Página Inicial SISAP.



Fonte: O Autor.

## 4.4 Ferramentas e Especificações técnicas

Nesta seção, estão as ferramentas utilizadas para desenvolvimento deste projeto, com suas especificações técnicas de software e hardware.

Foram utilizados para a escrita do código o Atom<sup>5</sup>, que é um editor de códigos com suportes à várias linguagens de computação, como a usada nesse projeto o PHP<sup>6</sup>. Outra aplicação utilizada foi o XAMPP<sup>7</sup>, um servidor local para ver a execução do projeto desenvolvido.

O hardware utilizado para o desenvolvimento foi um MacBook Air 13". O Quadro 8 mostra as configurações do equipamento utilizado.

Quadro 8: Especificações da Máquina de Desenvolvimento.

Produto	Especificação
Armazenamento	128 GB de armazenamento flash PCIe
Processador	Intel Core i5 dual-core a 1,6 GHz
Memória	8GB de memória LPDDR3
Sistema operativo	macOS Sierra

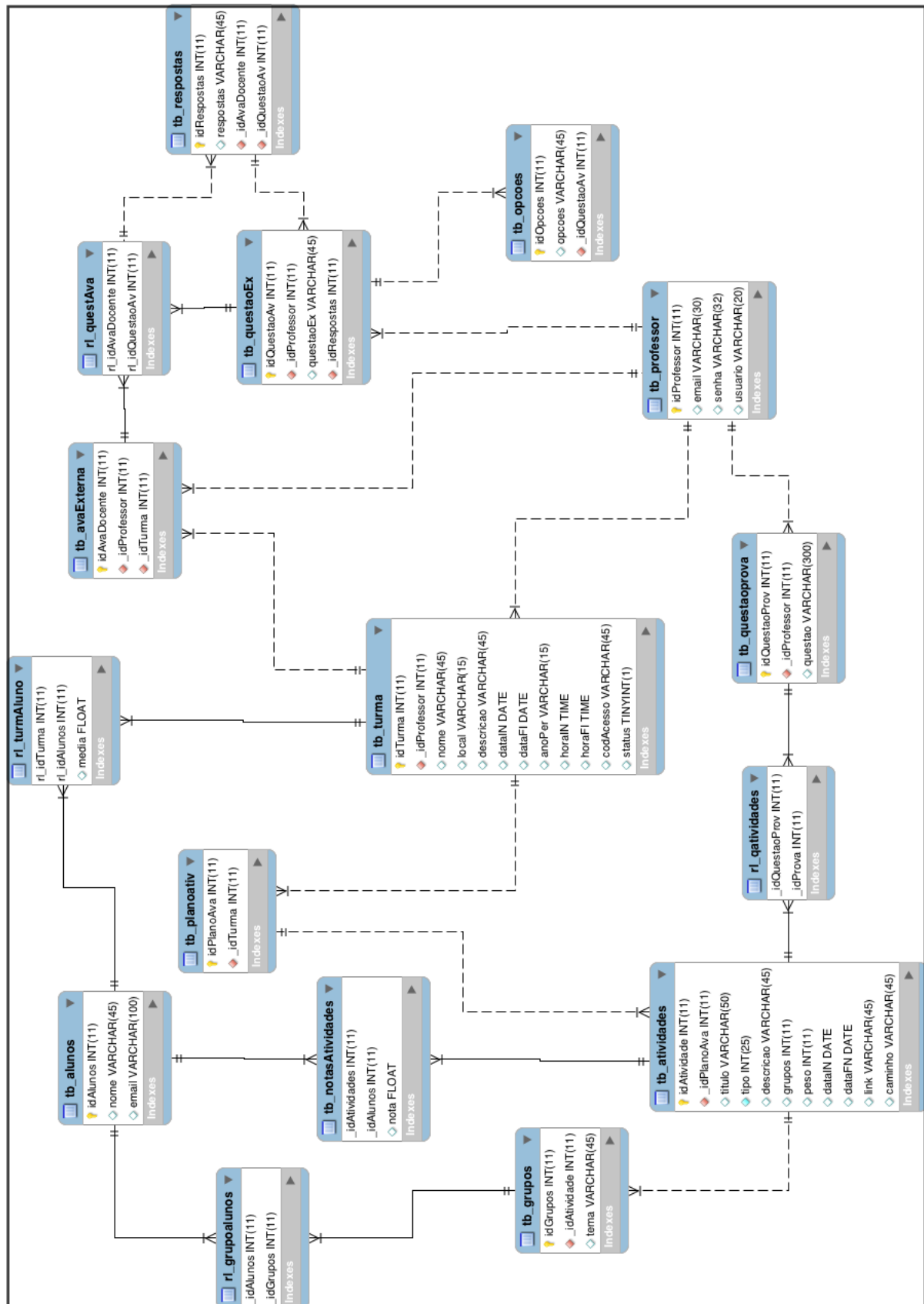
Fonte: O Autor.

<sup>5</sup> Atom <<https://atom.io>>

<sup>6</sup> PHP <<http://php.net>>

<sup>7</sup> XAMPP <[https://www.apachefriends.org/pt\\_br/index.html](https://www.apachefriends.org/pt_br/index.html)>

Figura 16 – Diagrama Entidade-Relacionamento SISAP.



Fonte: O Autor

# 5

## Testes e Validação

Os processos de desenvolvimento ágeis priorizam a entrega do código executável ao invés de produção de extensa documentação escrita. Um ponto essencial para garantia de que exista fidelidade das implementações em relação aos requisitos está nos testes executados sobre o código produzido (LEAL, 2009). Neste capítulo está a metodologia adotada para os testes e a validação do SISAP.

### 5.1 Validação do Protótipo

Como citado no capítulo 4, para maior facilidade do entendimento do SISAP, foi desenvolvido o protótipo de telas clicáveis para que o público alvo tivesse contato e validasse a proposta antes do desenvolvimento. O público alvo em primeira instância eram os professores do DCOMP, porém fez-se necessário abrir as questões para todos os docentes de qualquer nível de escolaridade, para ter uma margem maior de dados para esta pesquisa.

O processo de validação foi feito através da disponibilização de um link<sup>1</sup> disponível na plataforma Marvel<sup>2</sup>. O protótipo é feito através de imagens clicáveis com as ideias iniciais para elaboração deste sistema. Logo após a interação do usuário com o protótipo ele estava apto para responder o questionário.

Primeiramente foi aplicado um questionário (*survey*), Apêndice B, para os professores com um link para o protótipo do SISAP. A proposta desse questionário foi que a partir da experiência do usuário com o protótipo, esse pudesse responder questões quanto aos requisitos levantados, se estes se adequavam com a real necessidade dos usuários.

Encontramos um impasse para realização dessa validação de maneira consistente, poucos

---

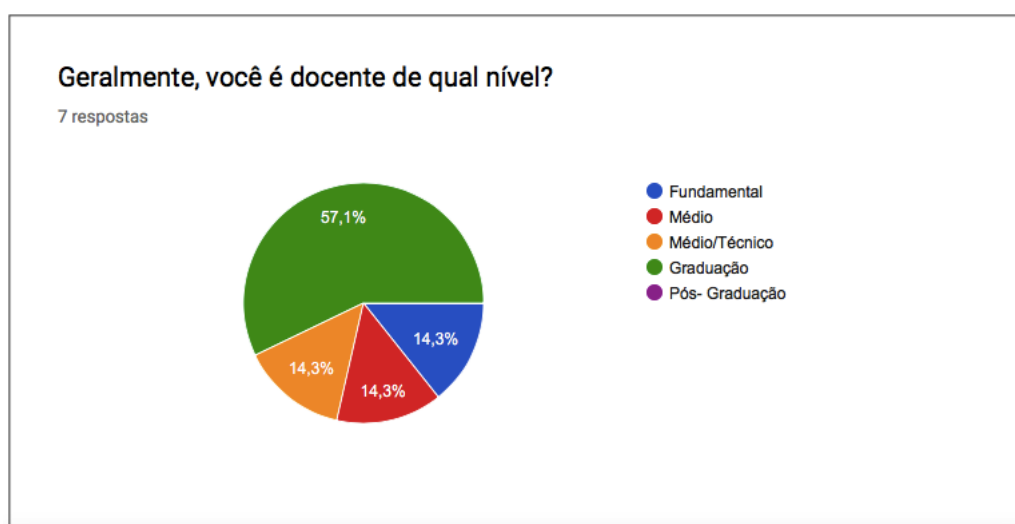
<sup>1</sup> Protótipo SISAP <<https://marvelapp.com/li057fh>>

<sup>2</sup> Marvel <<https://marvelapp.com>>

professores tiveram a disponibilidade em respondê-lo, assim tivemos apenas 7 respostas. A análise dessas respostas, embora em pequena escala, serviu como base para o desenvolvimento do sistema.

A primeira pergunta foi em relação a qual nível de escolaridade os professores lecionam normalmente, a maior parte dos docentes que responderam esse formulário lecionam na Graduação, como podemos ver na Figura 17.

Figura 17 – Docentes.



Fonte: O Autor.

Outro questionamento foi em relação a dificuldade de navegação e usabilidade do sistema. A maioria dos participantes do questionário não tiveram grandes dificuldades de uso do protótipo. Na Figura 18, podemos observar que a maioria atribuiu a dificuldade 2 o grau de dificuldade de uso do sistema.

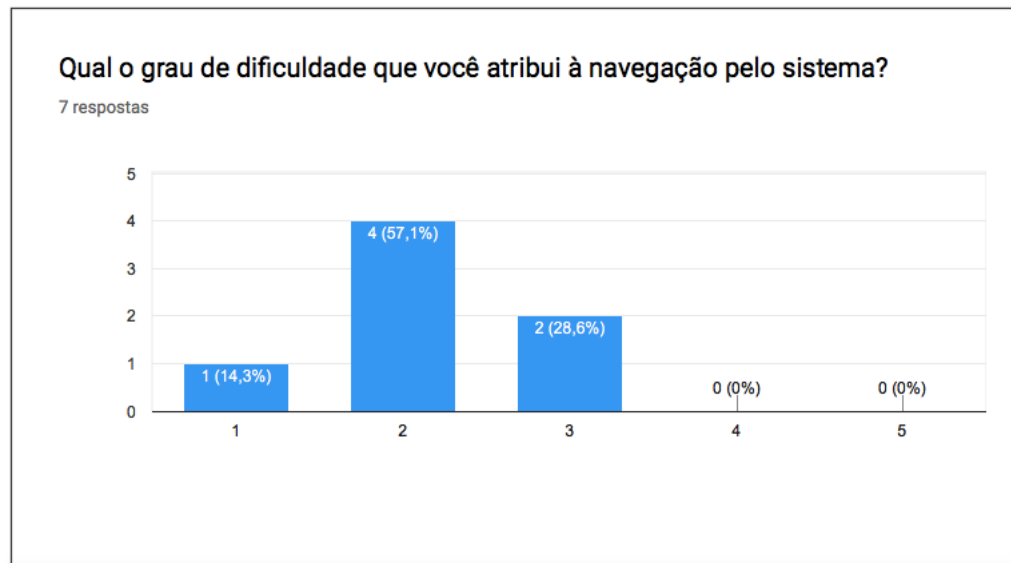
Outra questão importante foi, como os usuários avaliariam o uso de APIs para login através do Facebook<sup>3</sup> ou Gmail<sup>4</sup>. Na Figura 19, podemos inferir a partir das respostas que esse requisito não chega a ter relevância para os professores.

Por fim, o grau de satisfação dos usuários com o sistema, Figura 20 foi o suficiente para prosseguirmos com o desenvolvimento como planejado. Além disso, houveram sugestões como notificações para os alunos e outros tipos de gráficos e tabelas. A primeira sugestão foi implementada no sistema final, já outros tipos de gráficos também foi implementada com o *feedback* para o professor. Em relação ao pontos fracos e os fortes, foi destaque a simplicidade e objetividade do sistema.

<sup>3</sup> Facebook <<https://www.facebook.com>>

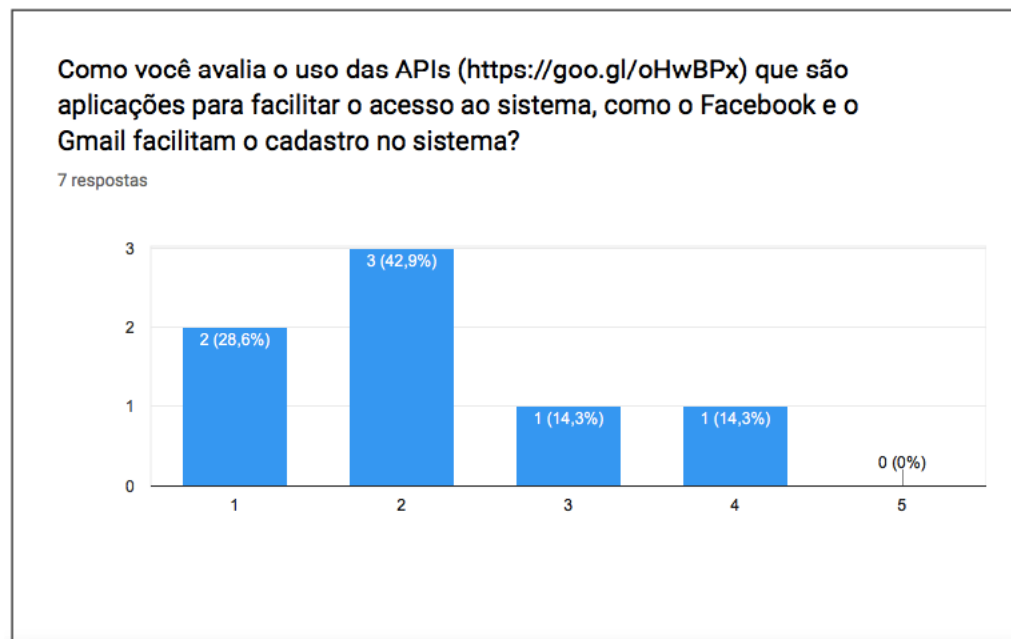
<sup>4</sup> Gmail <<https://mail.google.com>>

Figura 18 – Grau de dificuldade.



Fonte: O Autor.

Figura 19 – Uso de APIs.

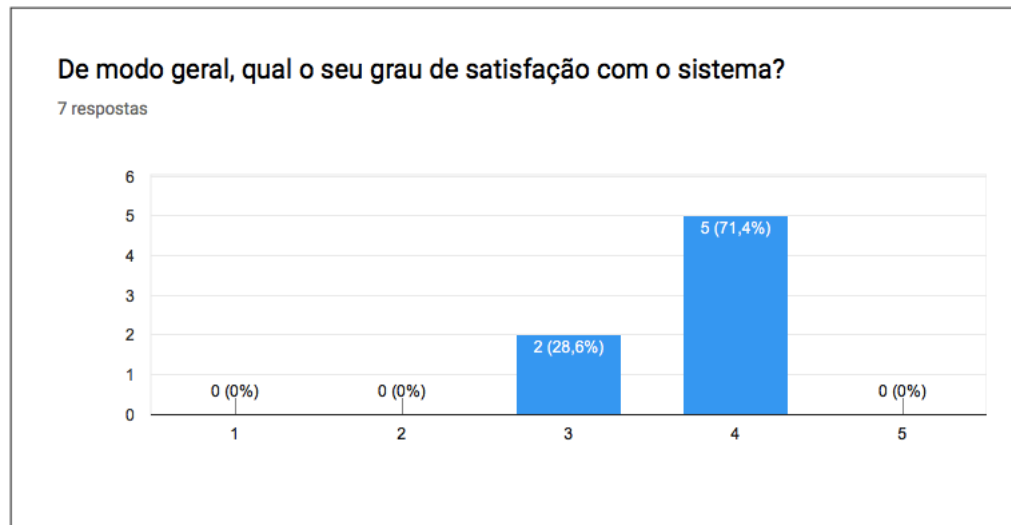


Fonte: O Autor.

## 5.2 Testes no SISAP

Para o teste do SISAP, foi definido um modelo abstrato do processo ‘tradicional’ de testes, como usado no desenvolvimento dirigido a planos. Os casos de teste são especificações das entradas para o teste e da saída esperada do sistema, além de uma declaração do que está sendo testado. Os dados de teste são as entradas criadas para testar um sistema (SOMMERVILLE et al., 2011).

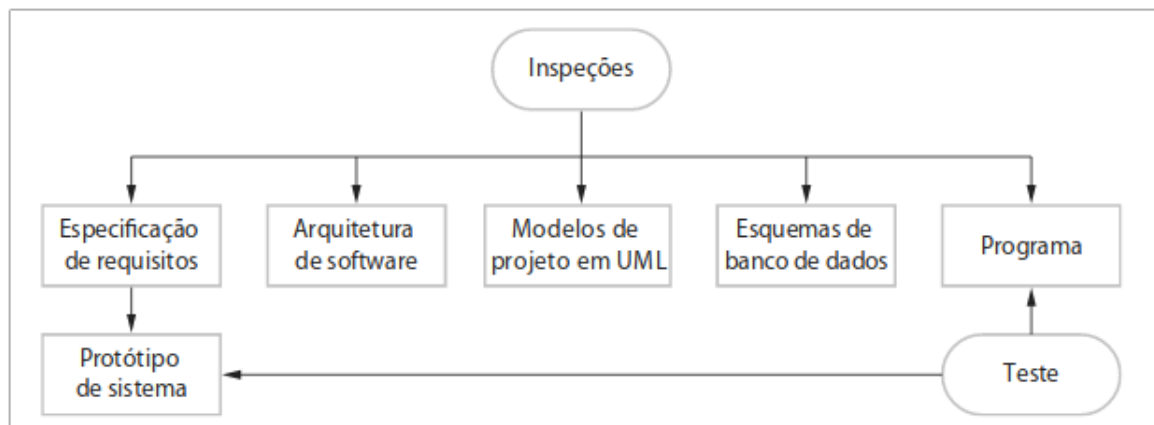
Figura 20 – Grau de Satisfação com o protótipo.



Fonte: O Autor.

O fluxo de teste para este projeto está esquematizado na Figura 21. Para elaboração do Plano de Testes, foram definidos 21 casos de testes, com a descrição de cada caso, os requisitos associados, as pré e pós condições dos casos. Depois desta fase, para cada Caso de Teste foi associado um procedimento de teste empregado na execução dos testes.

Figura 21 – Fluxo de Testes.



Fonte: (SOMMERVILLE et al., 2011)

Foram definidos 3 testadores para avaliação a partir de testes manuais no sistema. A equipe de testes é composta de alunos do curso de Ciências da Computação do DCOMP da UFS no último ano para a formação. Todo o Plano de Teste está disponível no Apêndice deste documento, como todo o parecer de testes.

Apesar dos procedimentos terem sido bem sucedidos em sua maioria, algumas observações importantes foram feitas a partir do sumário de testes. Depois de executar algum processo no sistema, a tela de retorno era a de turmas, fazendo com que o usuário repetisse todo o caminho



novamente. Outro ponto importante foi a nota do aluno que não era possível salvar uma nota decimal.

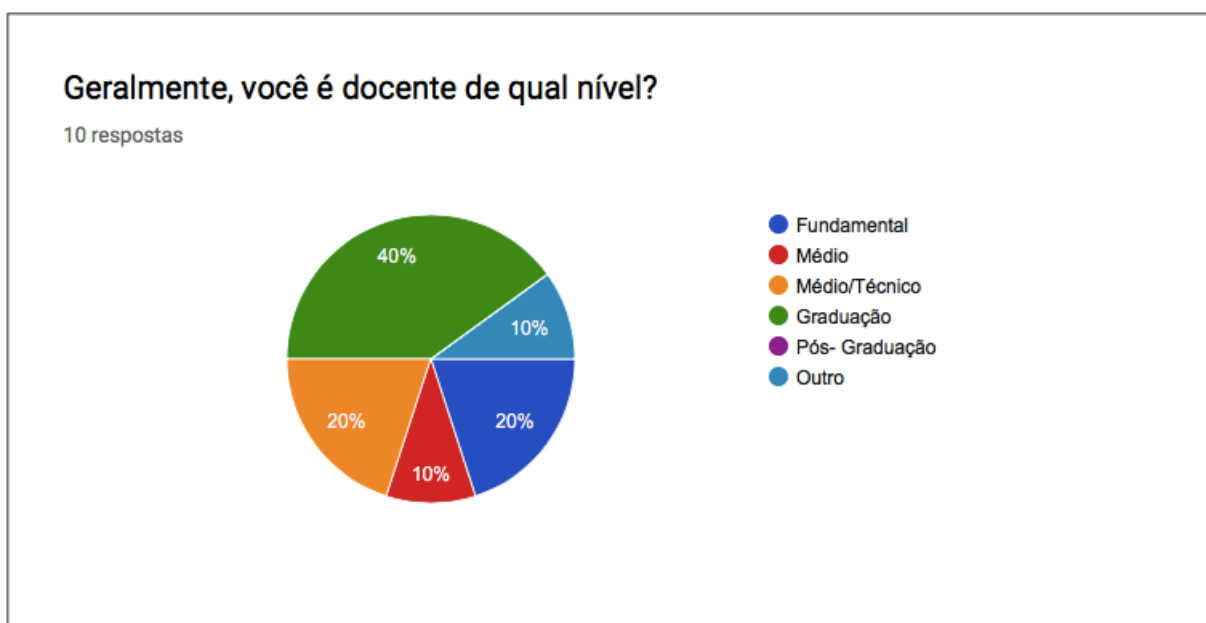
Pontos como caminhos de volta de uma tela para outra, ou ainda opções de voltar para tela anterior foram incluídos no sistema. A inserção de nota também foi atualizada para a forma decimal.

### 5.3 Validação do SISAP

Após o desenvolvimento do sistema e após passar pelo procedimentos de testes, foi elaborado um questionário para verificar se o sistema atende às necessidades dos professores de acordo com os requisitos levantados. O formulário de validação está disponível no Apêndice D.

O processo de validação foi feito através de um vídeo<sup>5</sup> disponível na plataforma Youtube<sup>6</sup>. O vídeo mostra toda a interação com o sistema, desde o primeiro acesso, até o acesso externo de um aluno ao sistema para avaliação do professor. Escolhemos este método de validação, pois facilitaria ao docente para responder o questionário, com a finalidade de alcançar mais pessoas e enriquecer a validação deste trabalho.

Figura 22 – Perfil dos professores da validação do sistema.



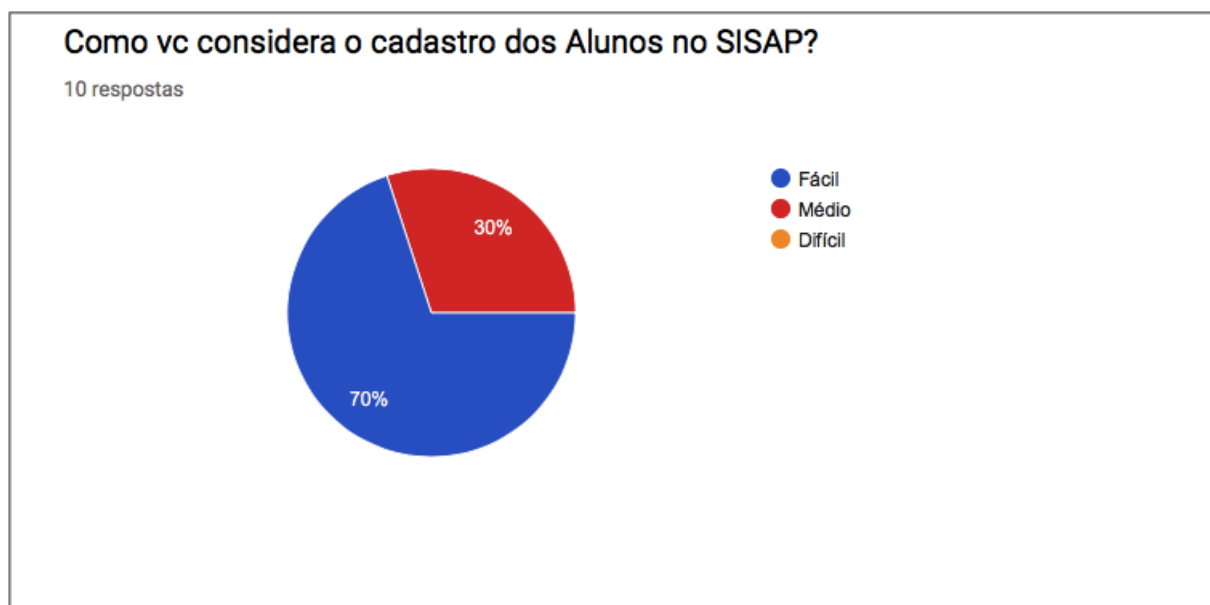
Fonte: O Autor.

A primeira questão é para traçar o perfil dos professores, no sentido de, em qual grau acadêmico estes lecionam. Dez docentes responderam este questionário e como podemos ver na

<sup>5</sup> SISAP vídeo <<https://www.youtube.com/watch?v=tv-j31nVyiE>>

<sup>6</sup> Youtube <[www.youtube.com](http://www.youtube.com)>

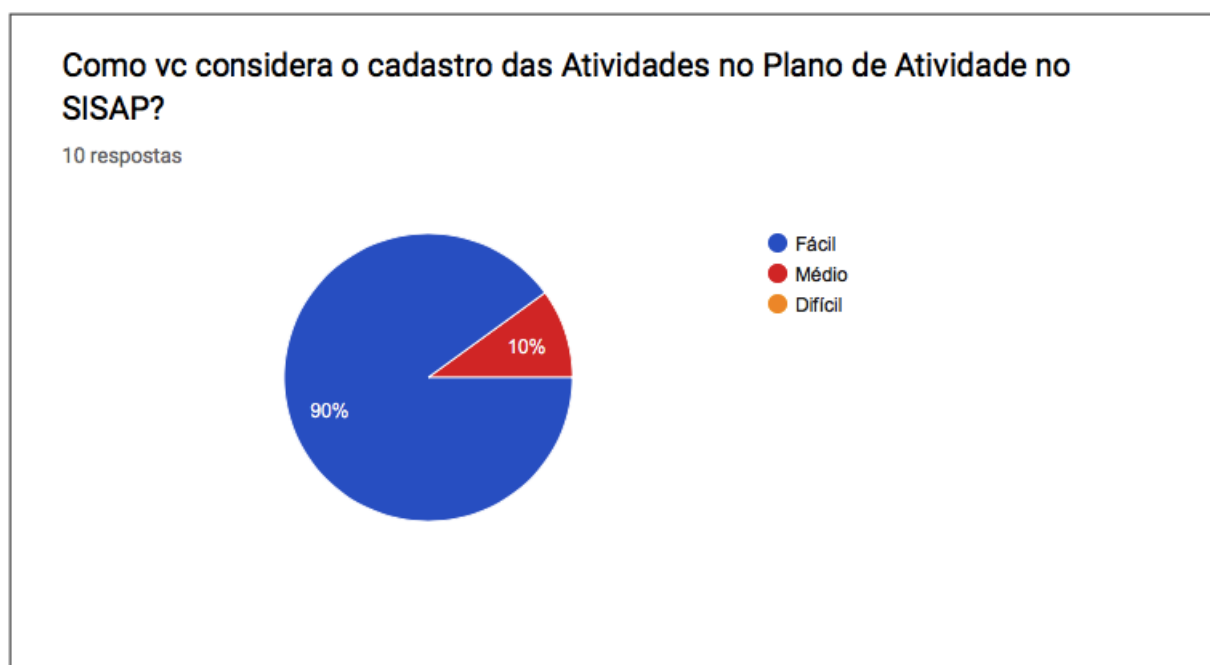
Figura 23 – Dificuldade do cadastro dos Alunos no SISAP.



Fonte: O Autor.

Figura 22, a maioria dos professores lecionam no nível de graduação e nenhum de pós-graduação respondeu ao questionário.

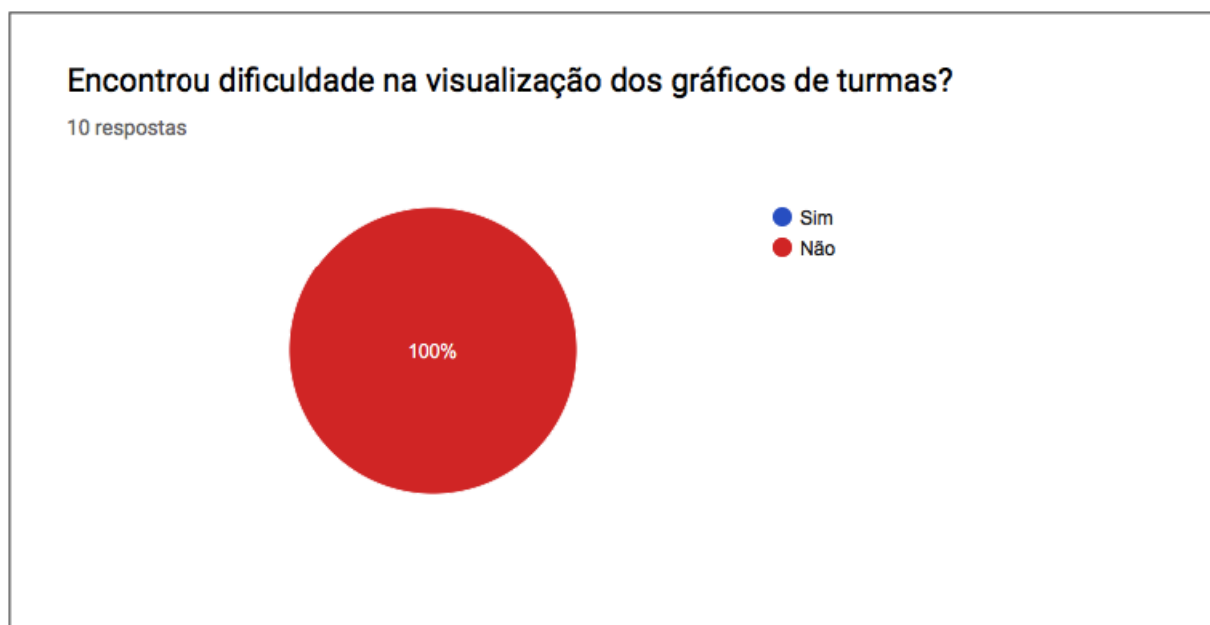
Figura 24 – Dificuldade do cadastro do Plano de Atividade no SISAP.



Fonte: O Autor.

Como é possível ver no formulário, as perguntas de dois a seis, são perguntas referentes a funcionalidade de cadastro no sistema. Dentre as respostas, houve destaques para o cadastro

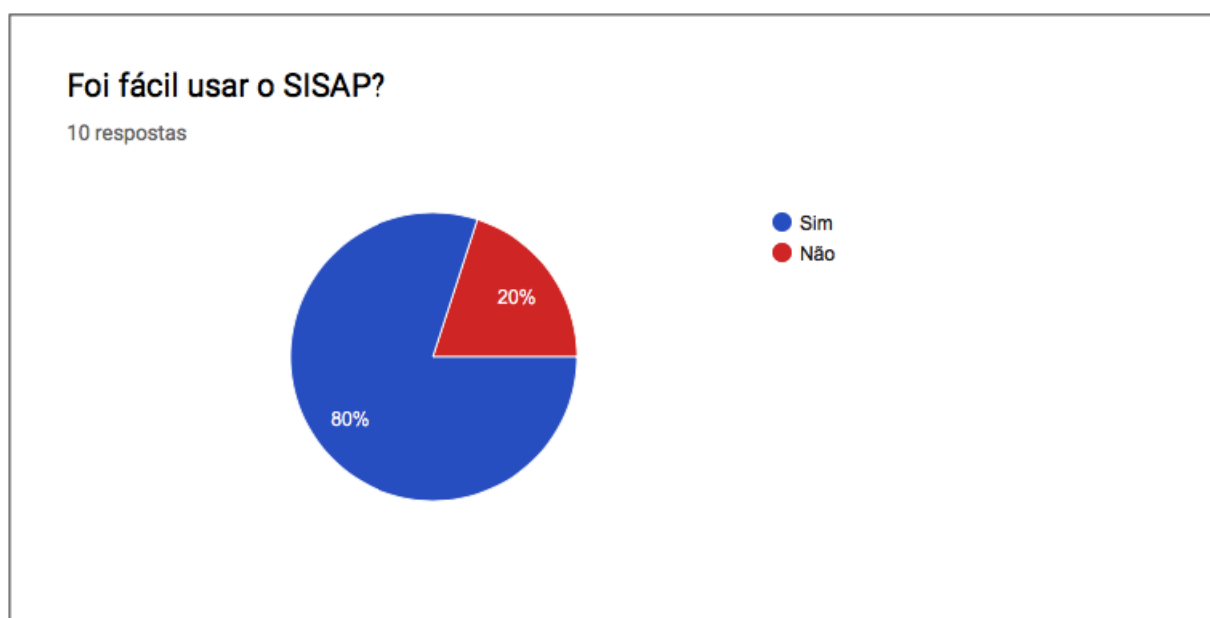
Figura 25 – Perfil dos professores da validação do sistema.



Fonte: O Autor.

de aluno, Figura 23, onde 30% dos docentes consideraram este cadastro como médio, enquanto 70% considerou fácil.

Figura 26 – Facilidade de uso do SISAP.



Fonte: O Autor.

Em relação ao cadastro do Plano de Atividade, Figura 24 apenas 10% consideraram de dificuldade mediana, enquanto outros 90% não tiveram dificuldade. As outras respostas das perguntas não citadas aqui obtiveram em sua grande maioria a ausência de dificuldade nos outros

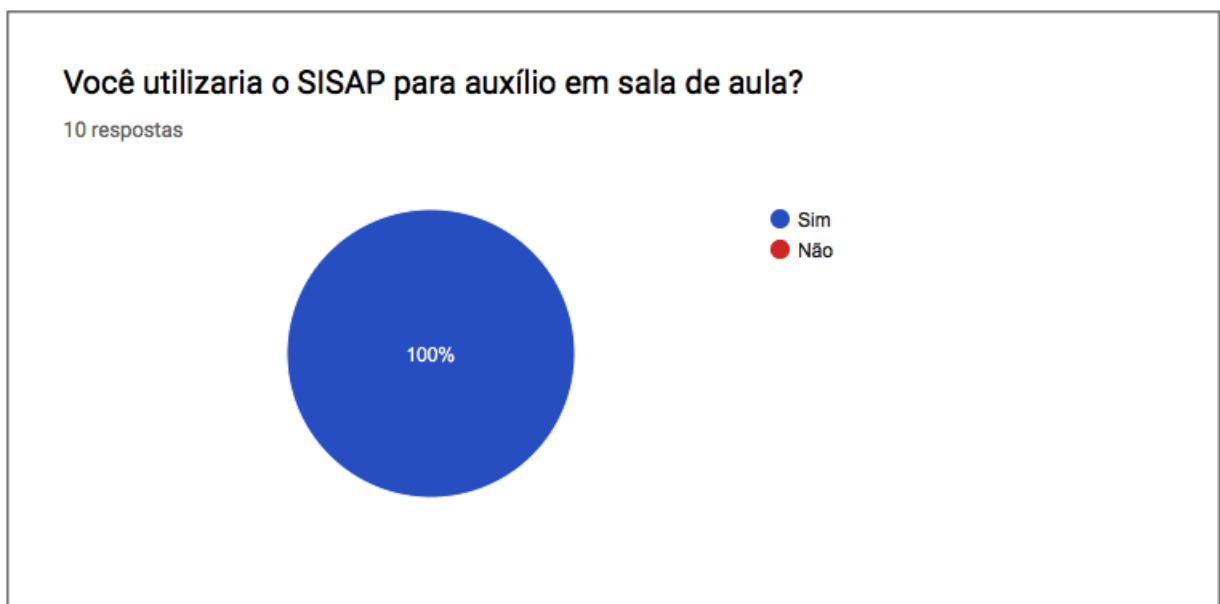
cadastros.

Um ponto importante no sistema é que os docentes tenham acesso rápido às informações dos alunos e que esse acesso seja apresentado de modo fácil ao usuário. As perguntas de número sete a doze foram em relação a este ponto. As respostas foram unânimes e os usuário disseram não encontrar dificuldade alguma neste processo, como amostra, podemos ver a Figura 25. Já em relação ao sistema como um todo, foi perguntado se foi fácil a utilização do SISAP. A maioria, 80% respondeu que Sim, enquanto apenas 20% respondeu que Não, Figura 26.

Em relação aos pontos fortes e fracos do sistema, destacaram-se as respostas em relação a facilidade, objetividade e eficiência do SISAP. Já como ponto fracos do sistema, 90% das respostas foram que não houveram nenhum ponto, porém a inflexibilidade na criação de provas, pois não seria simples a criação de questões objetivas.

Por fim, quanto ao uso e sugestões de melhorias, quanto ao uso 100% dos entrevistados responderam que Sim, usariam o SISAP em sala de aula, Figura 27. Já quanto as sugestões, foi sugerido o envio das avaliações por e-mail aos alunos. O tutorial de uso do SISAP está disponível no Apêndice E.

Figura 27 – Utilizaria o SISAP?



Fonte: O Autor.

# 6

## Considerações Finais

O Sistema de Apoio à Decisão ao Professor (SISAP). Foi projetado com o objetivo de tentar contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, através de um sistema de apoio à decisão. Para isso, algumas etapas foram necessárias, como uma fundamentação teórica e pesquisas sobre trabalhos relacionados.

Através da fundamentação teórica, foi compreendido como os SAD auxiliam no processo de ensino-aprendizagem. Os SAD dão suporte ao docente através de uma interface interativa e indicadores estatísticos, essas características aliadas às necessidades dos professores podem proporcionar uma melhora no processo de ensino-aprendizagem.

Compreendido isso, foi realizada uma revisão sistemática de literatura, para entender quais artigos sobre o assunto deste projeto, estão no estado da arte. Os quatro artigos selecionados contribuíram para a formação dos Requisitos que compõem o SISAP. Além disto, foi realizada uma pesquisa de soluções no mercado que junto com os resultados da RSL, ajustaram os Requisitos do projeto de software deste trabalho.

Ainda na fase de levantamento de requisitos, os docentes do departamento de computação da UFS, foram consultados através de um questionário aplicado para entender se estes Requisitos atenderiam às necessidades desses. A partir da análise das respostas dos professores, foram definidas as prioridades para início do desenvolvimento.

Para melhor entendimento do software, foram desenvolvidos o Diagrama de Caso de Uso, o Modelo de Processo de Negócio e o Diagrama de Entidade-Relacionamento. Além do protótipo de telas e um fluxograma de como as telas se relacionam, para que os interessados no sistema pudessem validá-lo.

Para validação dos requisitos foi utilizado o protótipo de telas desenvolvido juntamente com a aplicação de um questionário (*survey*). Após esta validação o sistema foi desenvolvido como especificado neste documento.

Em seguida, foram aplicados casos de testes para uma equipe de testadores. Todos os resultados desta interação com o sistema formaram o Plano de Teste do SISAP. Depois do parecer de todos os testadores, o sistema foi ajustado para melhor usabilidade do usuário final.

A validação da versão final do sistema foi realizada através de um questionário (*survey*), direcionado a professores de diferentes instituições de ensino. A avaliação destes foi satisfatória para o presente trabalho, pois a partir da análise das respostas, todos que participaram da pesquisa utilizariam o SISAP em sala de aula.

Para trabalhos futuros, foram identificadas algumas melhorias e novas funcionalidades para aprimorar o sistema. Como melhoria, ajustar a criação de provas para suportar provas com questões objetivas de maneira mais usual no sistema. Outra melhoria é a importação de planilhas com todos os alunos da turma.

Também como sugestão de um trabalho futuro é um sistema específico para o aluno, para que este tivesse acompanhamento das atividades. Este sistema poderia se comunicar com o SISAP para estreitar a comunicação entre alunos e professores.

# Referências

- BARNES, S. Writing learning objectives that engage future engineers: Hands-on minds-on learning activities. 43rd Annual SEFI Conference June 29 - July 2, 2015 Orléans, France, 2015. Citado na página 27.
- BAZZOTTI, C.; GARCIA, E. *A importância do sistema de informação gerencial para tomada de decisões*. 2010. Citado na página 19.
- BERWANGER, O. et al. Como avaliar criticamente revisões sistemáticas e metanálises. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, SciELO Brasil, v. 19, n. 4, p. 475–480, 2007. Citado na página 15.
- BEZERRA, B. G. Do manuscrito ao livro impresso: investigando o suporte. *CAVALCANTI, Mônica; et al. Texto e discurso sob múltiplos olhares*, v. 1, p. 8–37, 2006. Citado na página 38.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. *UML: guia do usuário*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2006. Citado na página 38.
- CHEQUE, F. R. D.; BARROSO, L. P. *Pesquisa de mercado*. 2007. Citado na página 29.
- CHU, L. An auxiliary teaching management system by applying six sigma method. In: *IEEE. 2015 International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing (IIH-MSP)*. [S.l.], 2015. p. 9–12. Citado na página 27.
- ENGHOLM, J. H. *Engenharia de Software na prática*. [S.l.]: Novatec Editora, 2010. Citado na página 36.
- ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. d.; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. *Revista Mineira de Enfermagem*, Revista Mineira de Enfermagem, v. 18, n. 1, p. 9–12, 2014. Citado na página 15.
- FATOUROU, E. Supporting instructional design in formal learning-a knowledge management system for planning, implementing and evaluating courses in traditional classrooms. In: *CSEDU* (2). [S.l.: s.n.], 2012. p. 432–435. Citado na página 27.
- GALVAO, C.; SAWADA, N.; TREVIZAN, M. Revisão sistemática. *Rev Latino-am enfermagem*, SciELO Brasil, v. 12, n. 3, p. 549–56, 2004. Citado na página 16.
- GIL, A. C. Como elaborar um projeto de pesquisa. *São Paulo: Atlas*, 2007. Citado na página 13.
- GUEDES, G. T. *UML: uma abordagem prática*. [S.l.]: Novatec Editora - São Paulo, 2011. v. 2. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 40.
- KITCHENHAM, B. et al. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. In: *Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE*. [S.l.: s.n.], 2007. Citado 3 vezes nas páginas 15, 16 e 22.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. *Sistemas de informação gerenciais*. [S.l.]: Pearson Prentice Hall, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.

- LEAL, I. Requisitos de metodologias de teste de software para processos ágeis. *Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte*, 2009. Citado na página 44.
- LIBANEO, J. C. Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas. *Educar em Revista*, SciELO Brasil, n. 17, p. 153–176, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 20.
- MERCADO, L. *Formação Continuada de Professores e Novas Tecnologias*. [S.l.]: EDUFAL, 1999. ISBN 9788571770492. Citado na página 20.
- O'BRIEN; JAMES, A. *Sistemas de Informações-E as decisões gerenciais na era da internet*. [S.l.]: São Paulo: Pearson, 2004. Citado na página 19.
- O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. *Administração de sistemas de informação*. [S.l.]: Grupo A-AMGH, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 19.
- OLIVEIRA, E. S. d. Uso de metodologias Ágeis no desenvolvimento de software. Monografia de Final de Curso - Universidade Federal de Minas Gerais, 2003. Citado na página 17.
- PAGOTTO, T. et al. Scrum solo: Software process for individual development. In: AISTI. *Information Systems and Technologies (CISTI), 2016 11th Iberian Conference on*. [S.l.], 2016. p. 1–6. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- POLIT, D. F.; BECK, C. T. *Nursing research: Principles and methods*. [S.l.]: Lippincott Williams Wilkins, 2004. Citado na página 13.
- PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software: Uma abordagem profissional*. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2011. v. 7. Citado 4 vezes nas páginas 16, 17, 18 e 36.
- PRIKLADNICKI, R.; WILLI, R.; MILAN, F. *Metodologias Ágeis de Desenvolvimento de Software*. [S.l.]: Bookman, 2014. ISBN 9788582602089. Citado na página 17.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. [S.l.]: Editora Feevale, 2013. Citado na página 31.
- QUINTELLA, R. H.; JUNIOR, S.; SAMPAIO, J. Sistemas de apoio à decisão e descoberta de conhecimento em bases de dados: uma aplicação potencial em políticas públicas. *Organizações Sociedade*, SciELO Brasil, v. 10, n. 28, p. 83–98, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.
- RAMOS, F. et al. The use of communication technologies to support teaching and learning practices in portuguese higher education. *INTED2014 Proceedings*, IATED, p. 6399–6407, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.
- SAKANO, A. M. et al. Avaliação de desempenho: Conceito, objetivo e metodologia. *Revista Ampla de Gestão Empresarial*, Registro, SP, V. 3, N° 2, art. 7, p 100-109, 2014. Citado na página 28.
- SAMPAIO, R.; MANCINI, M. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 11, n. 1, p. 83–89, jan./fev. 2007. ISSN 1413-3555. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 22.
- SCHWABER, K. *Agile project management with Scrum*. [S.l.]: Microsoft press, 2004. Citado na página 18.



SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. Guia do scrum. *Línea*). Consultado em 12, 2013. Citado na página 17.

SILVA, D. E. d. S.; SOUZA, I. T. D.; CAMARGO, T. Metodologias Ágeis para o desenvolvimento de software: Aplicação e o uso da metodologia scrum em contraste ao modelo tradicional de gerenciamento de projetos. *Revista Computação Aplicada*, Revista Computação Aplicada, v. 2, n. 1, 2013. Citado na página 16.

SOFFA, M.; TORRES, P. O processo ensino-aprendizagem mediado pelas tecnologias da informação e comunicação na formação de professores on-line. In: *IX Congresso Nacional de Educação*. [s.n.], 2012. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3285\\_1440.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3285_1440.pdf)>. Citado 3 vezes nas páginas 12, 20 e 21.

SOMMERVILLE, I. et al. *Engenharia de software*. [S.l.]: São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. v. 9. Citado 6 vezes nas páginas 16, 17, 36, 38, 46 e 47.

SOUZA, E.; SOUSA, A. Formação de professores na perspectiva do exercício da autoria: As tic no contexto educacional. In: *X Congresso Galego-Português e Psicopedagogia*. [S.l.: s.n.], 2009. p. 1036–1047. Citado na página 21.

VENTURA, P. O que é requisito funcional. 2016. Disponível em: <<http://www.ateomomento.com.br/o-que-e-requisito-funcional/>>. Citado na página 37.

WAZLAWICK, R. *Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação*, 2 Edição. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2014. v. 2. Citado na página 13.

# **Apêndices**

# **APÊNDICE A – Pesquisa para Sistema de Apoio ao Professor**

Questionário aplicado no Departamento da Computação (DCOMP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) pela aluna Maryellen Martins, com objetivo de levantar requisitos para um sistema que auxilie a tomada de decisão do professor em sala de aula. Essa pesquisa é parte do trabalho de conclusão de curso da aluna, com orientação do professor Gilton Silva.

## **APÊNDICE B – Questionário para Validação do Protótipo SISAP**

Questionário aplicado no Departamento da Computação (DCOMP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) pela aluna Maryellen Martins, com objetivo de testar e validar o protótipo do SISAP - Sistema de Apoio ao Professor para auxílio a tomada de decisão do professor em sala de aula. Essa pesquisa é parte do trabalho de conclusão de curso da aluna, com orientação do professor Gilton Silva.

## APÊNDICE C – Plano de Testes do SISAP

O teste aplicado neste projeto foi realizado por três alunos do curso Ciências da Computação da UFS, com experiência em testes. Para realização foi seguido este plano de testes com os casos de testes, considerações, observações e considerações importantes para este projeto. Está disponível através do link : <https://goo.gl/UNqnTE> e do QRCode, Figura 28.

Figura 28 – Plano de Testes SISAP.



## **APÊNDICE D – Questionário para Validação do Software SISAP**

Questionário pela aluna Maryellen Martins da Universidade Federal de Sergipe (UFS) , com objetivo de testar e validar o SISAP - Sistema de Apoio ao Professor para auxílio a tomada de decisão do professor em sala de aula. Essa pesquisa é parte do trabalho de conclusão de curso da aluna, com orientação do professor Gilton Silva.

## APÊNDICE E – Tutorial do SISAP

O tutorial de uso do Sistema de Apoio ao Professor (SISAP) está disponível através do vídeo, no link: <https://youtu.be/tv-j31nVyiE>. Como também através do arquivo PDF, disponível através do QRCode, Figura 29.

Figura 29 – Tutorial do SISAP.

